**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**
**имени М.П. ДРАГОМАНОВА**

*На правах рукописи*

**СЕЙТВЕЛИЕВА Сусана Нуриевна**

УДК 378.147:004.77

# МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ

13.00.02 – теория и методика обучения (информатика)

**Диссертация**
на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор педагогических наук, профессор
**Сейдаметова Зарема Сейдалиевна**

Киев – 2017

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ……... 4
РАЗДЕЛ 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ……. 13
1.1. Состояние проблемы высшего ИТ-образования в отечественной и зарубежной педагогике ……..... 13
1.2. Ретроспективный анализ развития облачных технологий …… 24
1.3. Облачные сервисы и особенности их использования в вузе..... 38
1.4. Психолого-педагогические особенности организации профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов с использованием облачных технологий ……..……..... 60
Выводы к первому разделу …….. 86
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ …… 88
2.1. Характеристика и содержание готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности …… 88
2.2. Основные положения методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов…… …….. 100
2.3. Методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов ……..……. 111
2.4. Методика диагностики сформированности готовности студентов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности …… 149
Выводы ко второму разделу …… 155
РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА……. 157

3.1. План и программа проведения эксперимента по формированию готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности…… 157
3.2. Анализ результатов исследования по формированию готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий ……..……. 166
Выводы к третьему разделу ……...…….…... 191
ВЫВОДЫ ……..…..……... 192
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ……..……...….. 196
ПРИЛОЖЕНИЯ …….. 231

# ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Мировое сообщество в современных условиях глобализации экономики требует соответствующей подготовки конкурентоспособных инженеров-программистов с глубокими знаниями в области облачных вычислений, способных решать профессиональные задачи на их основе. Поэтому интенсивное развитие сферы информационных и коммуникационных технологий, а также появление новых специальностей, по которым ведется подготовка ИТ-специалистов, актуализируют проблему формирования готовности специалистов данного профиля к эффективному использованию готовых и разработки собственных аппаратно-технических и программных облачных продуктов.

Национальная образовательная политика также ориентирована на усовершенствование подходов в области профессиональной подготовки квалифицированных инженеров-программистов, адаптацию отраслевых образовательных стандартов высшего образования к требованиям времени, потребностям общества, рынка труда и государства. Так, в Законах Украины: «О высшем образовании» (2014), «О Национальной программе информатизации» (1998, дополнения 2012), «Об основных принципах развития информационного общества в Украине на 2007-2015 годы» (2007) подчеркивается необходимость подготовки конкурентоспособных кадров для высокотехнологичного и инновационного развития страны, обеспечения потребностей общества, рынка труда и государства в квалифицированных специалистах.

В контексте решения поставленной проблемы особое значение приобретают труды ученых, в которых раскрываются вопросы: повышения качества образования путем использования в образовательном процессе новейших достижений в области информатики (М.И. Жалдак, Т.С. Бондаренко, Э.Р. Диких, М.П. Лапчик, В.А. Сластенин, Н.В. Морзе,

С.А. Раков, Ю.С. Рамский, Ю.В. Триус, В.М. Франчук, С.М. Яшанов, A.C. Clark, S. Goel и др.); организации учебного процесса на основе применения новых информационных технологий (В.П. Беспалько, В. Ю. Быков, Б.С. Гершунский, В.М. Глушков, Р.С. Гурин, Л.Л. Макаренко, Л.В. Непорожня, П.И. Образцов, А.И. Олийник, Е.С. Полат, Ю.В. Триус, C.J. Bonk и др.); использования глобальной сети Интернет в образовании (О.М. Спирин, О.С. Кущенко, Е.А. Малов, А.А. Пигузов, J.Q. Anderson, T. Grandon Gill, H. Koppelman и др.). За последнее время усилился интерес к проблеме формирования профессиональной готовности специалистов к использованию Интеренет-технологий (О.М. Спирин, Ю.С. Рамский, В.Ю. Быков, С.А. Семериков, З.С. Сейдаметова и др.) и появился ряд научных исследований, в которых отмечается эффективность использования облачных технологий в процессе обучения, обеспечивающего существенное повышение теоретической и практической подготовки будущих инженеров-программистов (Н.В. Морзе, Ю.В. Триус, А.М. Стрюк, З.С. Сейдаметова, Т.Ю. Морозова и др.).

Несмотря на значительное количество научных психолого-педагогических и методических исследований в области использования информационно-коммуникационных технологий в процессе подготовки ИТ-специалистов, недостаточно изученной остается проблема подготовки будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий. Повышенный интерес ученых к проблемам профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов в университетах обусловлен потребностями решения ряда противоречий между:

– требованиями рынка труда к квалификации специалистов в сфере информационно-коммуникационных технологий и недостаточным уровнем профессиональной подготовки таких специалистов;

– требованиями действующих отраслевых стандартов высшего образования и необходимостью совершенствования содержания

профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов с целью формирования их готовности к использованию облачных технологий в будущей профессиональной деятельности;

– высокой степенью развития облачных технологий и отсутствием соответствующей системы обучения в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов.

Совершенствование содержания профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов в контексте социального заказа должно быть ориентировано на формирование у будущих ИТ-специалистов готовности к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности. В связи с этим возникает проблема совершенствования процесса подготовки инженеров-программистов, в котором особое место должно отводиться изучению облачных технологий и их применению в различных областях деятельности, в частности, в образовательном процессе.

Актуальностью обозначенных выше проблем обусловлен выбор темы диссертационного исследования: **«Методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов».**

**Связь работы с научными программами, планами, темами.** Исследование выполнено в соответствии с научным направлением исследований кафедры прикладной информатики Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет» – «Трансформация системы моделей, алгоритмов и технологий, порождаемая виртуализацией и клоудизацией IT-сферы» (РК № 0112U001056). Тема диссертации утверждена ученым советом Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет» (протокол № 8 от 03.03.2014 г.) и утверждена в бюро Межведомственного совета по координации научных исследований по педагогическим и психологическим наукам в Украине (протокол № 9 от 23.12.2014 г.).

**Цель исследования** – теоретически обосновать, разработать и выполнить экспериментальную проверку эффективности методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

В соответствии с целью определены следующие **задачи исследования**:

1. Изучить степень изученности проблемы в отечественной и зарубежной педагогике.

2. Провести анализ базовых понятий исследования, уточнить содержание категории «готовность будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности».

3. Теоретически обосновать и разработать основные компоненты методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

4. Уточнить критерии и показатели уровней сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности.

5. Выполнить экспериментальную проверку эффективности предлагаемой методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

**Объект исследования** – профессиональная подготовка будущих инженеров-программистов в высшем учебном заведении.

**Предмет исследования** – методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

**Гипотеза исследования:** методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов будет эффективной при условии поэтапной ее реализации с системным использованием облачных технологий в процессе обучения студентов в вузе, что позволит повысить уровень их профессиональной подготовки.

Для решения поставленных задач и достижения цели были использованы следующие **методы исследования**, использование которых

позволяет обеспечить обоснованность и достоверность результатов исследования.

*Теоретические методы*, которые были задействованы с целью изучения теоретических психолого-педагогических основ разработанной методики обучения облачным технологий будущих инженеров-программистов, определения концептуальных основ исследования и содержания структуры учебной дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» для обучения студентов специальности «Информатика»: анализ нормативных документов, психолого-педагогической и учебно-методической литературы (1.1, 1.2 (здесь и далее подразделы диссертации)); анализ, синтез, сравнение теоретических положений, приведенных в психолого-педагогической литературе, и опыт учебной деятельности в высших учебных заведениях (1.1-1.2, 2.1); сравнение, обобщение, классификация и систематизация теоретического и практического материала по проблеме исследования (1.1-1.3, 2.1); наблюдение за учебным процессом в педагогических высших учебных заведениях (2.1, 2.2).

*Эмпирические методы* (анкетирование, беседа, прямое и косвенное наблюдение (3.1)) применялись с целью определения и проверки эффективности предлагаемой методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

*Экспериментальные методы* (констатирующий, поисковый, формирующий этапы педагогического эксперимента) применялись с целью апробации отдельных компонентов методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов, в частности, разработанных в процессе исследования, содержания и средств обучения и экспериментального внедрения в практику высших педагогических учебных заведений основных положений и результатов исследования; обработки результатов педагогического эксперимента с помощью методов математической статистики (подтверждение эффективности методики

обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов) (3.2). Ведущим на всех этапах исследования был метод педагогического эксперимента (констатирующий, поисковый, формирующий) и анализ и обобщение его результатов.

Методологической основой исследования являются дидактические аспекты применения современных технологий обучения, психологические теории мотивации, положения дидактики и методики обучения информатике о системном, деятельностном, интегративном и личностно-ориентированном подходах, современные концепции развития высшего ИТ-образования, основные положения Законов Украины «О высшем образовании», «О Национальной программе информатизации» и «Об основных принципах развития информационного общества в Украине на 2007-2015 годы», концепция современного информационного общества.

**Научная новизна исследования заключается** в том, что:

– *разработана*, научно обоснована и экспериментально проверена авторская методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов, в которой предусмотрено методическое обеспечение учебно-познавательной деятельности на всех этапах методики, а именно: адаптационном, репродуктивном, продуктивной деятельности, продвинутого обучения;

– *конкретизирована* суть понятия «готовность будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности», которое определяется как совокупность профессионально-личностных характеристик, которые формируются в процессе профессиональной подготовки, характеризуются комплексом профессионально значимых личностных качеств, предметно-специальных знаний, умений, навыков, необходимых для использования и разработки облачных сервисов;

– *уточнены* критерии и показатели уровней сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в их профессиональной деятельности;

– *дальнейшее развитие получила* практика организации занятий с использованием готовых облачных сервисов, направленных на повышение качества профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов.

**Практическое значение полученных результатов исследования:**

– *конкретизовано* содержание обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов;

– *разработаны* (в соавторстве) учебно-методическое издание «Облачный технологии и образование», учебная дисциплина «Облачные технологии (Cloud Computing)»;

– *предложена* методика диагностики уровня сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в их профессиональной деятельности.

**Личный вклад соискателя** заключается в разработке и теоретическом обосновании основных подходов к решению исследуемой проблемы; разработке и внедрению в практику работы Крымского инженерно-педагогического университета отдельных компонентов методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов, в частности, содержания обучения, компьютерно-ориентированных средств обучения, системы контроля и оценивания учебных достижений студентов; в разработке учебно-методического комплекса дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)».

В коллективной монографии «Облачный технологии и образование» [154] соискателем раскрыты теоретико-практические аспекты использования облачных сервисов в учебно-познавательной деятельности, возможности использования сервисов интернет в образовании, история возникновения облачных вычислений, дизайн ИТ-инфраструктуры в организациях,

инфраструктура поддержки образовательного процесса на базе интегрированных веб-сервисов, облачные сервисы для образовательных учреждений, программы сертификации специалистов в области облачных вычислений; в совместных публикациях «Облачный сервисы в образовании» [160] – рассмотрен опыт использования облачных технологий в образовательном процессе на примере платформы Google Apps Education Edition; «Инфраструктура поддержки образовательного процесса на базе интегрированных веб-сервисов» [150] – представлены облачные сервисы для совместной работы, услуги информирования и разработки сайтов; «Программы профессиональной сертификации как средство повышения квалификации ИТ-специалиста» [171] – описаны подходы повышения квалификации ИТ-специалистов на основе специализированных программ сертификации; «Методические аспекты обучения будущих инженеров-программистов облачным технологиям» [174] – описана методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

Результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет» (справка № 251 от 14.05.2015 г.); Института физики, математики, экономики и инновационных технологий Дрогобыческого государственного педагогического университета имени Ивана Франко (справка № 263 от 30.03.2016 г.); Украинской инженерно-педагогической академии (акт № 3 от 12.04.2016 г.); Житомирского государственного университета имени Ивана Франко (справка № 442 от 26.04.2016 г.); Государственного высшего учебного заведения «Прикарпатский национальный университет им. Стефаника»(справка №01-15/03/745 от 22.04.2016 г.).

**Апробация основных результатов исследования**. Основные положения и результаты исследования докладывались автором и обсуждались на заседаниях и методических семинарах кафедры прикладной

информатики высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», на Всеукраинском научно-методическом Интернет-семинаре «Облачные технологии в образовании» (Кривой Рог – Киев – Черкассы – Харьков, 2012), а также освещались на научно-практических конференциях:

*международных* – «STEM-образование» (Севастополь, 2010), «Свободное программное обеспечение в образовании: облачные решения» (Львов, 2013);

*всеукраинских* – «Холистический взгляд на cloud computing» (Симферополь, 2011), «Сертификация и виртуальные академии как способ повышения квалификации IT-специалистов» (Кременчуг, 2012), «Виртуальная академия как часть самообразования студента» (Симферополь, 2012), «Особенности использования социальных сервисов в вузе» (Симферополь, 2012), « Облачные решения в бизнесе» (Симферополь, 2011), «Перспективы «умного» телевидения» (Симферополь, 2013), «Свободное программное обеспечение для работы с мультимедиа» (Симферополь, 2013), «Опыт использования современных информационных технологий в процессе подготовки студентов компьютерных специальностей» (Симферополь, 2014).

**Публикации**. Результаты исследования отражены в 30 публикациях. Среди них: 6 статей в профессиональных изданиях (4 – в соавторстве), 1 статья в зарубежных изданиях (в соавторстве), 9 – в других изданиях (2 в соавторстве), 1 – методические указания (в соавторстве), 13 материалов и тезисов докладов на конференциях (6 – в соавторстве).

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех разделов, выводов к каждому разделу, общих выводов, списка использованных источников (274 наименования), приложений. Основное содержание исследования представлено на 195 страницах, в тексте содержится 19 таблиц и 40 рисунков. Общий объем диссертации – 271 страница.

# РАЗДЕЛ 1

# ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1.1. Состояние проблемы высшего ИТ-образования в отечественной и зарубежной педагогике

В современной системе образования в Украине и в мировом сообществе продолжаются серьезные преобразования, связанные, в том числе, с неизменной интенсивностью развития сферы информационных и компьютерных технологий. В системе высшего образования Украины происходят серьезные реформы, вузам предоставляется право самостоятельно решать финансовые, академические и организационные проблемы.

Так, в 2014 году вступил в силу Закон Украины «О высшем образовании» [59], в котором университетская автономность имеет ключевое значение. Меняются и совершенствуются подходы в области профессиональной подготовки студентов высших учебных заведений, происходит адаптация отраслевых образовательных стандартов высшего образования к требованиям времени, что позволяет повысить качество обучения. Возрастает интерес к ИТ-специальностям и внимание к подготовке специалистов в сфере компьютерных наук.

Проблемы подготовки востребованных на рынке труда специалистов находят отражение в государственных законодательно-нормативных документах. В Законе Украины «О высшем образовании» (2014) [59] подчеркнута необходимость подготовки конкурентоспособных специалистов «для высокотехнологичного и инновационного развития страны» и

обеспечения потребностей общества, рынка труда и государства в квалифицированных специалистах.

В законе Украины «О Национальной программе информатизации» (1998, дополнения 2012) [60] определен ряд заданий, подлежащих реализации путем широкого использования информационных технологий, среди которых: применение и развитие современных информационных технологий в соответствующих сферах общественной жизни, повышение эффективности производства на основе широкого использования информационных технологий и др.

В Законе Украины «Об основных принципах развития информационного общества в Украине на 2007-2015 годы» (2007) [61] отмечается, что «отечественный рынок информационно-коммуникационных технологий находится в состоянии активного становления и, при определенных условиях, может стать фундаментом развития информационного общества в Украине». Вместе с тем отмечается низкая степень развития информационного общества в Украине, которая по сравнению с мировыми тенденциями не соответствует потенциалу и возможностям страны.

Проблема подготовки инженерно-педагогических кадров для высших и средних учебных заведений занимает особое место в отечественной и зарубежной педагогической среде.

В связи с развитием компьютерных наук происходит переосмысление ведущими мировыми учеными роли фундаментальных наук, изучаемых будущими программистами в вузе. Так, в книге американских математиков Р. Грэхема, Д. Кнута и О. Паташника «Конкретная математика. Основание информатики» [29] на конкретных примерах рассмотрена «математика, которая требовалась для досконального, обоснованного истолкования компьютерных программ» [29, с.8].

Особенности фундаментальной подготовки студентов изучены в работах Ю.С. Рамского [141], С.А. Семерикова [178] и др., в которых

рассматриваются особые методические подходы к моделированию знаний и составлению практических задач по информатике в вузах.

Академик В.М. Глушков в монографии «Основы безбумажной информатики» [26] сформулировал цели и задачи создания информационных технологий, являющихся основой компьютерных методов работы учреждений, предвосхитив появление облачных инфраструктур и формирование информационного общества. В.М. Глушковым отмечается «бурная «компьютеризация» практически всех областей человеческой деятельности» [26, с.7]. Спустя несколько десятилетий всеобщая компьютеризация остается основным направлением технического прогресса человечества, подтверждая прогнозы великого ученого: «недалёк тот день, когда исчезнут обычные книги, газеты и журналы. Взамен каждый человек будет носить с собой «электронный блокнот», представляющий собой комбинацию плоского дисплея с миниатюрным радиопередатчиком. Набирая на клавиатуре этого «блокнота» нужный код, можно (находясь в любом месте на нашей планете), вызвать из гигантских компьютерных баз данных, связанных в сети, любые тексты, изображения (в том числе и динамические), которые и заменят не только современные книги, журналы и газеты, но и современные телевизоры» [26, с.539].

Повышению качества подготовки будущих учителей и концепции организации учебного процесса на основе применения новых информационных технологий посвящены труды М.И. Жалдака [43-48, 52], С.А. Ракова [133-135], Н.В. Морзе [103-105], Ю.С. Рамского [50, 137-140], А.И. Жук [55], Л.Л. Макаренко [88, 89], С.А. Семерикова [177, 178], М.П. Лапчика [80, 81], Е.С. Полат [130], З.С. Сейдаметовой [146, 147, 153, 156, 159], Ю.В. Триуса [191, 192], И.С. Войтовича [23], В.П. Полякова [127]. По мнению академика М.И. Жалдака, изучение и обоснование необходимых направлений использования ИКТ в учебном процессе следует считать одними из важнейших педагогических проблем, в частности проблем

гуманизации учебного процесса (и всей образовательной системы) и гуманитаризации образования [49, с. 40].

Использованию Интернет технологий в учебном процессе посвящены исследования многих отечественных и зарубежных ученных. Вопросы использования глобальной сети Интернет в образовании рассмотрены в работах М.И. Жалдака [45], Н.В. Морзе [101, 102, 106], Ю.С. Рамского [136], З.С. Сейдаметовой [144, 148, 149], О.С. Кущенко [79], J.Q. Anderson [208], G. Gill [224], H. Koppelman [241], Y. Khmelevsky [239]. Эти исследования направлены на разработку методических приемов работы в сети Интернет и применении инновационных подходов в обучении компьютерным наукам. Проблемам подготовки ИТ-специалистов посвящены работы Т.Ю. Морозовой [109, 110], И.Б. Мендзебровского [97], А.А. Ильченко [69], Л.В. Гришко [28], Д.А. Мустафиной [112].

Проблемы высшего ИТ-образования в Украине являются предметом рассмотрения диссертационного исследования, материалы которого изложены в монографии Т.Ю. Морозовой «Вища ІТ-освіта в Україні: системний аналіз» [111]. Анализ состояния высшего образования, выполненный в работе с позиций системного подхода, позволил автору охарактеризовать следующие сложности в системе современного ИТ-образования:

– в иерархической структуре системы отечественного высшего ИТ-образования наблюдаются недостаточная преемственность между образовательными стандартами разных образовательно-квалификационных уровней и отсутствие формальных и содержательных связей между магистерскими ИТ-программами и научными ИТ-специальностями, что на практике мешает формированию непрерывного образования в ИТ-отрасли;

– взаимодействие высшего ИТ-образования с рынком труда в ИТ-отрасли во многом находится в дисфункциональной связи с диспропорциями в структуре образовательных ИТ-специальностей;

– отсутствие национальных стандартов ИТ-профессий и квалификационно-профессиональных требований к ИТ-специалистам.

На практике это приводит к квалификационному разрыву, аспектами которого являются: дефицит кадров с необходимым уровнем знаний и умений; разница между нужными и существующими уровнями подготовки кадров; несоответствие между действительными знаниями и умениями выпускников учебных заведений и нужными знаниями и умениями ИТ-кадров.

Необходимость формирования у студентов умений самостоятельно создавать информационные ресурсы, а не только использовать средства информационно-коммуникационных технологий, отмечает В.М. Франчук. В его диссертационном исследовании [194], посвященном обучению администрированию систем управления образовательными web-порталами будущих учителей информатики, разработаны отдельные компоненты методической системы обучения администрированию систем управления образовательными web-порталами, что позволяет сформировать у студентов навыки создания собственных информационно-образовательных ресурсов.

Проблемы обучения в Интернет-информационно-образовательной среде раскрыты Г.В. Жабеевым [42], который является автором методики использования Интернет-ресурсов для профильного обучения физике учеников старших классов.

Исследованием процесса инновационного развития образования занимался А.И. Олийник [120]. В его исследовании обосновывается роль информационных технологий в процессе инновационного развития образования, а также рассматриваются основные пути и средства внедрения информационных образовательных технологий в условиях становления инновационно-информационного общества. Автор подчеркивает, что «современные образовательные технологии, которые основываются на компьютерной технике, информационных сетях и мультимедийных

средствах, являются важным стратегическим ресурсом, обусловливающим обеспечение кардинальных изменений в сфере образования» [120, с. 20].

На необходимость гармоничного единения традиционных методик обучения и информационно-коммуникационных технологий было указано еще в 1998 г. в работе М.И. Жалдака [54]. Этот подход остается актуальным и в настоящее время.

Отдельные аспекты внедрения современных информационных технологий в учебный процесс рассмотрен в работе А.В. Спиваковского [188]. Автором доказано успешное функционирование интегрированной методической системы обучения, которое обеспечивается гармоничным объединением традиционных систем обучения и современных информационно-коммуникационных технологий.

Целесообразность использования информационно-коммуникационных технологий для интенсификации обучения и его индивидуализации изучалась в диссертационном исследовании Л.В. Непорожней [114]. Интеграция традиционных и новых информационных средств обучения рассматривается как фактор повышения интенсивности и результативности учебного процесса.

Проблемы использования современных информационных технологий в инженерном образовании рассматривались в диссертационной работе З.В. Бондаренко [18]. Проанализированы вопросы внедрения информационных технологий в учебный процесс, определены составляющие информационных технологий решения дифференциальных уравнений.

Необходимость изменения идеологии подготовки специалистов для ИКТ-областей отмечена в трудах многих отечественных педагогов. Вопросам подготовки студентов компьютерных специальностей посвящена научная работа Л.В. Гришко [28], в которой учтены рекомендации компьютерного общества Института инженеров по электротехнике и электронике и Ассоциации по вычислительной технике относительно содержания университетских программ учебных дисциплин в области информатики. По

мнению исследователя, подготовка студентов компьютерных специальностей в ВУЗе должна быть ориентирована на широкое использование в учебном процессе новейших педагогических и информационно-коммуникационных технологий [28, с. 9]. В ходе исследования Л.В. Гришко определила требования к профессиональным качествам будущего программиста, связанным непосредственно с созданием программного продукта.

Вопросами формирования у студентов готовности к будущей профессиональной деятельности, которая формулируются в «терминах компетентностей», в том числе информатических, занимались М.И. Жалдак [50, 52], С.А. Раков [134, 135], Ю.С. Рамский [137, 138].

Свой вариант процедуры наполнения квалификационных характеристик ИТ-профессий на основе принятых в мировом образовательном сообществе международных стандартов предложили И.Б. Мендзебровский [97] и Т.Ю. Морозова [110]. Отмечена необходимость пересмотра существующих сегодня в Украине профессиональных стандартов для квалификационных характеристик профессий работников сферы ИТ. Разработка квалификационных характеристик ИТ-профессий позволит решить ряд проблем ИТ-сферы, в том числе согласовать требования работодателей, возможности системы ИТ-образования и профессиональную подготовку будущих ИТ-специалистов.

Профессиональную подготовку инженеров-программистов в вузе исследует Д.А. Мустафина, по мнению которой, «качество профессиональной подготовки инженеров-программистов далеко не в полной мере отвечает современным требованиям» [112]. Изучая процесс формирования конкурентоспособности будущих инженеров-программистов в техническом вузе, автор рассматривает конкурентоспособность специалиста как одну из ведущих целей профессионального образования, «о достижении которой будет свидетельствовать овладение опытом ориентировки в рыночной ситуации, сравнения качества собственной продукции и

достижений различных производителей, реализации притязаний на наивысший результат в конкурентно среде».

Изучая процесс подготовки инженеров-программистов по специальности «Информатика», З.С. Сейдаметова отмечает, что большая часть полученных студентами профессиональных знаний в области компьютерных наук устареет к моменту окончания ВУЗа [161, с.168]. Поднимая вопросы адаптации к профессии студентов компьютерных специальностей, автор исследования подчеркивает необходимость использования в процессе обучения педагогических техник, поддерживающих и стимулирующих процесс адаптации новичков. «Педагогические техники разнообразны и не стандартизированы; они определяются управленческой и педагогической культурой каждого университета» [161, с. 167]. Также отмечена целесообразность энкаридж-концепции, которая подразумевает ориентацию преподавания на будущую специальность студентов – специальность с динамическими контурами и предельно широкое использование информационных технологий в процессе обучения.

По мнению З.С. Сейдаметовой состояние мирового рынка труда и современные образовательные стандарты должны отражаться в требованиях к подготовке будущих инженеров-программистов. При этом автор рекомендует для разработки программ обучения и подготовки учебных предметов учитывать рекомендации стандарта Computer Science Computing Curricula 2013 и новые подходы к изучению основ программирования. Отмечается, что для подготовки CS-специальностей наиболее важными ключевыми являются вступительные CS-курсы, изучение которых позволяет ознакомить студентов с концепциями программирования. Немаловажным считается выбор парадигм программирования и соответствующих им языков программирования [158]. З.С. Сейдаметовой и В.А. Темненко изучены классы обязательных навыков инженеров-программистов, что позволяет отразить логику подготовки студентов компьютерных специальностей [147,

158, 159]. Анализ развития базисного корпуса знаний (Body of Knowledge, сокращенно BOK) в компьютерных науках выполнен в ретроспективе международных стандартов Computer Science Computing Curricula: BOK 1989, BOK 2001 [161, с. 38], BOK 2008, BOK 2013 [145]. В монографии З.С. Сейдаметовой, посвященной вопросам преподавания информатики в высшей школе, представлен базисный корпус знаний в контексте подготовки инженеров-программистов в украинских вузах [161, с. 31].

Сейчас во всем мире, в том числе и в ИТ-отрасли, происходит масштабный сдвиг в сторону облачных технологий. Такая тенденция не может не отразиться на системе высшего образования и становится предметом изучения в современных научно-педагогических исследованиях.

Сетевым технологиям и использованию сервисов сети Интернет в образовании посвящены, например, работы авторов К.Г. Кречетникова и И.В. Кречетниковой [75], А.А.Пигузова [125] и др.; вопросам Интернет-обучения и организации единой международной виртуальной среды для реализации образовательных услуг различными учебными заведениями мира посвящен образовательный ресурс E-education.ru [128]; возможности использования веб-технологий в образовательном процессе высших учебных заведений Украины рассмотрены в исследованиях [101, 122, 164, 165, 169, 170]. Грендон Джил в своей работе [224] описывает использование сети Интернет в качестве образовательной технологии в вузе.

Социальные сервисы сети Интернет становятся все более привлекательными для разновозрастных пользователей и в качестве площадки для контактов и как инструмент для обмена медиа-контентом. Современные студенты выросли на сайтах социальных сервисов сети Интернет, таких как ВКонтакте, Одноклассники, Facebook и теперь являются основными популяризаторами новых платформ, таких как Instagram. В образовательном сообществе использование социальных сетей в обучении является предметом рассмотрения во многих научных работах. Так, в педагогических исследованиях [36, 71] изучаются сервисы социальных сетей

для взаимодействия участников образовательного процесса, социологи определяют социальные сети как объект информационных технологий (Р. Роуз [142], Н. Луман [87] и др.) и как некий феномен (Е.А.Малов) [93]. Не смотря на достаточное количество теоретических исследований, посвященных использованию социальных сервисов в образовании, остается открытым вопрос их практического использования в образовательном процессе, интересна оценка уже имеющегося опыта, анализ эффективности применения социальных сетей в учебных заведениях.

Вопросы инновационных сред обучения, в том числе, на основе мобильных устройств и внедрения облачных технологий в систему профессионального образования исследовались в работах В.Ю. Быкова [11-17], М.В. Коваль [72], М.П. Малежик [90, 91]. Использование компьютерных сетей и иных средств ИКТ на базе облачных вычислений способствует глобализации и развитию мирового рынка труда, – отмечает А.М. Стрюк в статье [189]. Выполненный в этих работах анализ современных информационно-коммуникационных технологий, обобщает исследования по проблеме использования облачных технологий в учебной [268, 273], научной и организационной деятельностях в высших профессиональных учреждениях.

Возможности и существующие проблемы использования Интернет технологий и облачных вычислений в образовании рассмотрены в монографии, подготовленной коллективом авторов факультета информатики РВУЗ «Крымский инженерно-педагогический университет» под руководством З.С. Сейдаметовой [154]. В работе представлен локальный опыт использования облачных ресурсов в образовательном процессе в РВУЗ «КИПУ». В работах зарубежных исследователей [227, 244, 246, 247, 252, 267, 273] описано, каким образом возможно эффективное использование облачных технологий в процессе обучения и подготовки студентов.

Проблемы внедрения средств и сервисов облачных технологий в учебный процесс описаны в исследовании М.П. Шишкиной [197], в котором

выполнен анализ содержательного наполнения образовательного и научного компонентов облачно-ориентированной образовательно-научной среды, определены тенденции распространения средств облачных технологий в учебных заведениях, перспективные направления психолого-педагогических исследований.

В своем исследовании [23] И.С. Войтович указывает на необходимость усовершенствования методической системы технической подготовки будущих учителей информатики в условиях компьютеризации образования и использования облачных вычислений с целью формирования их готовности к профессиональной деятельности на качественно новом уровне.

Основные понятия и характеристики облако-ориентированной учебной среды общеобразовательного учебного заведения раскрыты С.Г. Литвиновой [86], которой также изучены основные преимущества использования облачных вычислений для учебных заведений [86, с.38].

О необходимости подготовки высококвалифицированных кадров в условиях информационного общества речь идет в работах В.Ю. Быкова [16], который отмечает, что «концептуальные основы стратегии дальнейшей масштабной информатизации образования и науки Украины должны базироваться на концепции облачных вычислений» [11].

Изучение эффективности внедрения облачных решений в учебный процесс предпринято в работе P. Pocatilu, F. Alecu, M. Vetrici [258]. Авторами разработана метрическая система, позволяющая оценить эффективность использования облачных вычислений в процессе обучения.

Как показывают исследования зарубежных ученых [244, 251, 252] использование облачных вычислений в сфере образования эффективно для поддержки совместного обучения и социально-ориентированной теории обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий. Перенос образовательных услуг в облако позволяет высшим учебным заведениям использовать все преимущества обучения с использованием современных информационных технологий, развёртывая необходимую ИТ-

инфраструктуру для реализации задач обучения. Учитывая инновационность облачных решений, авторы анализируют особенности, риски и ограничения использования облачных вычислений в образовании и рассматривают их в качестве альтернативы современным информационным технологиям.

Научные труды Н.В. Морзе [107, 108] посвящены определению педагогических возможностей использования облачных вычислений для организации обучения на основе компетентностного подхода и мониторинга успеваемости студентов.

Таким образом, анализ современного состояния проблемы высшего ИТ-образования в отечественной и зарубежной педагогике позволяет сделать вывод о том, что в содержании подготовки инженеров-программистов особое место должно отводиться изучению облачных технологий и их использованию в обучении. При этом подчеркивается необходимость внедрения облачных технологий в процесс обучения студентов ИТ-специальностей с учетом особенностей их использования.

## 1.2. Ретроспективный анализ развития облачных технологий

Являясь результатом эволюционного развития информационных технологий, идея облачных вычислений получила свое стремительное развитие в последние два десятилетия. Термин «облачные вычисления» («cloud computing») стал употребляться в мире компьютинга с 2008 года.

Можно утверждать, что «облако» не есть нечто радикально новое, облачной идеологии уже полвека. Точкой отсчёта в истории развития облачных вычислений считаются 60-е годы прошлого столетия. На рисунке 1.1. представлены этапы эволюции облачных вычислений.

Ранее на схемах, изображающих компьютерную сеть, внешняя сеть Интернет как абстракция изображалась в виде облака, символизируя некое глобальное пространство, сущность.




Рис.1.1. Этапы развития облачных вычислений

В 1961 г. Джон Маккарти (John McCarthy), автор языка программирования Лисп, термина «искусственный интеллект», основоположник функционального программирования, лауреат Премии Тьюринга, предположил, что вычислительные мощности могут продаваться как общественные коммунальные услуги (подобно воде или электричеству).

Джозеф Карл Робнетт Ликлайдер (Joseph Carl Robnett Licklider) в 1962-1964 г.г., работая в ARPA и заложив основы ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), выразил мнение о необходимости создания объединения компьютеров в сеть со свободным доступом любого человека из любого места мира к ее ресурсам. Занимаясь исследованиями в области информационных технологий, Ликлайдер ещё до возникновения Интернета предвидел необходимость объединения в сеть компьютеров, имеющих простые пользовательские интерфейсы, предвосхитив появление веб-сервисов и облачных вычислений.

В мае 1964 года в журнале Atlantic Monthly Мартин Гринбергер (Martin Greenberger), сделал в своей статье «Компьютеры завтрашнего дня» поразительно точные прогнозы относительно развития современного компьютинга: «Если исключить непредвиденные препятствия, то онлайн

интерактивный компьютерный сервис, коммерчески предоставляемый как информационная услуга, может быть таким же обычным явлением к 2000 году нашей эры, каким телефонная связь является сегодня». Гринбергер одним из первых сравнил услуги, предоставляемые компьютером, с электричеством. Ученый обращает внимание на общую особенность этих услуг – универсальность и возможность использования по мере необходимости. Электричество может быть использовано для любого из широкого спектра работ: запуск оборудования, осуществление контроля, передачи информации, производство звука, тепла и света. Компьютеры могут быть применены к столь же широкому кругу задач: рутинные численные расчеты, обработка текстовых данных, автоматический контроль измерительных приборов, моделирование динамических процессов, статистического анализа, в развлекательных игровых целях, для хранения, поиска и отображения информации.

В середине 1960-х годов стоимость компьютерной техники была высокой по сравнению с современной. Однако Гринбергер предположил, что в будущем цена вычислительных мощностей будет сравнима с электричеством. Открытым и нерешенным оставался вопрос о распределении и доставке вычислительных услуги в условиях отсутствия сетей.

В работе «Компьютеры завтрашнего дня» Мартин Гринбергер постулирует возможность «информационной утилиты», пишет о компьютерном бизнесе, основанном на вычислительных услугах, и поднимает вопрос о том, как государственное регулирование может или не может принимать участие в этом новом рынке услуг.

В книге «The Challenge of the Computer Utility» Дугласа Паркхилла (Douglas Parkhill), изданной в 1966 году, дано описание многих характеристик того, что сегодня называют облачными вычислениями. Например, так называемое «эластичное гибкое» (масштабируемое, поставляемое по мере необходимости) предоставление общественных услуг.

Эти услуги сравнимы с электроэнергетикой и могут быть представлены в частной, публичной, государственной или общественной форме.

Таким образом, еще в прошлом столетии исследователям было понятно, что компьютерные вычисления должны превратиться в вычислительные коммунальные услуги, представляя собой новую форму общественной инфраструктуры, подобной энергетическим системам или системам телекоммуникаций. Эта идея компьютерных или информационных услуг, популярная в 1960-х г.г., к середине 1970 г.г. потеряла популярность по нескольким причинам. Во-первых, из-за ограниченных возможностей как аппаратных так и программных средств того времени, и недостаточного развития сетевых технологий. Во-вторых, в связи с массовым распространением в 1970-80-х годах персональных компьютеров. Количество и разнообразие аппаратных средств и программного обеспечения, необходимого для их работы, с каждым годом увеличивается. При этом появляется необходимость в специалистах, способных устанавливать, настраивать, тестировать, запускать, обновлять как программное, так и аппаратное обеспечения. Происходит стремительное развитие компьютерной техники и информационных технологий. Знакомое всем пользователям ЭВМ прошлого века понятие «машинное время» – некоторое время работы на некоторой машине – забылось, когда компьютеры стали персональными. Появилась необходимость в получении и использовании нужного количества компьютеров, а не часов. На этом фоне развитие облачных технологий было приостановлено до 90-х годов.

Однако расширение пропускной способности глобальной сети Интернет и его стремительное распространение в 1990-е годы дало толчок дальнейшему развитию концепции предоставления услуг в «облаке». По сведениям исследовательской компании NUA, Интернет к 2000 году объединил 407,1 миллиона пользователей по всему миру. К тому же, дальнейшее развитие аппаратного и программного обеспечения позволило сделать облачные вычисления более доступными как для обычного

пользователя, так и для среднего и малого бизнеса. Настоящий бум в развитии облачных технологий пришел с новым тысячелетием (рис. 1.2).

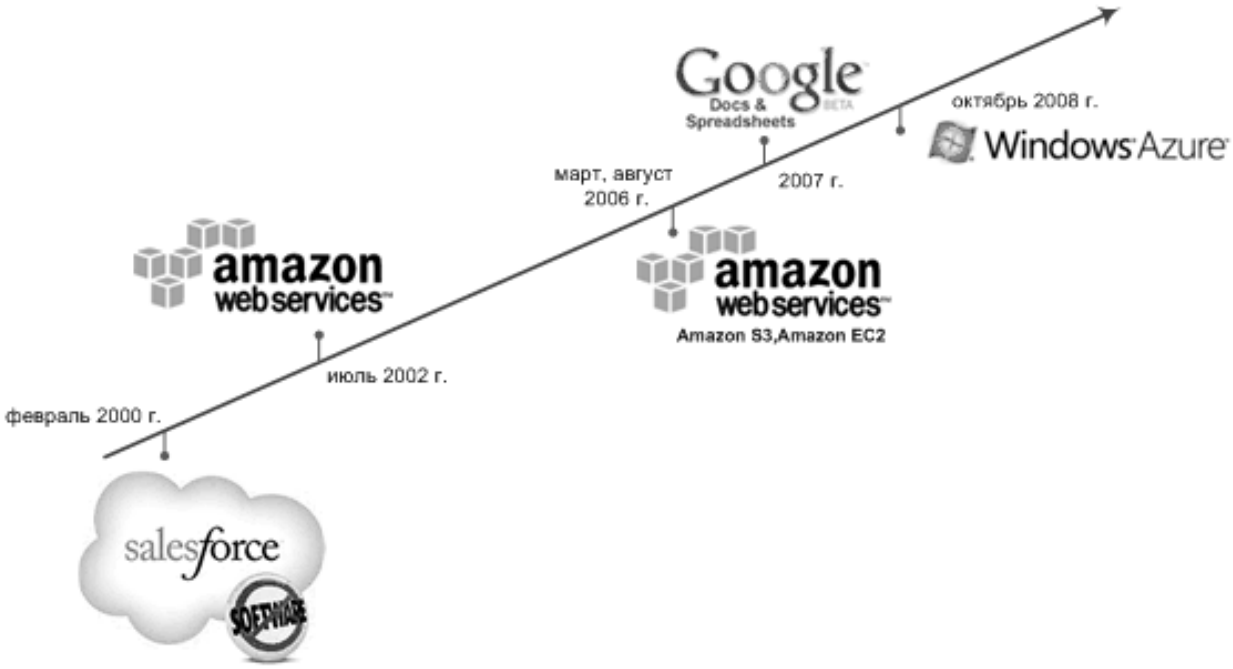



Рис. 1.2. Ключевые события облачных вычислений 2000-2008 гг.

Американская компания Salesforce.com, пионер облачных сервисов, основанная в марте 1999 года, считается первой фирмой, предоставившей доступ к своему приложению через сайт, то есть она предложила программное обеспечение как сервис (SaaS). В настоящее время Salesforce.com является автором одноимённой CRM-системы (системы управления взаимоотношениями с клиентами), предоставляемой заказчикам исключительно под модели SaaS. Под наименованием Force.com компания предоставляет платформу как сервис (PaaS) для самостоятельной разработки приложений, а под брендом Database.com – облачную систему управления базами данных.

Следующим шагом в развитии «облака» был сервис Amazon Web Services (AWS), в котором содержится набор облачных услуг, включая хранение, вычисления и даже человеческий интеллект через Amazon

Mechanical Turk. Amazon.com 16 июля 2002 г. в своем пресс-релизе анонсирует первую версию Amazon.com Web Services – «платформу для создания инновационных веб-решений и услуг, предназначенную специально для разработчиков и владельцев сайта».

Отметим, что услуга Amazon Mechanical Turk представляет собой рыночную площадку, которая позволяет воспользоваться услугами человеческого интеллекта. Этот веб-сервис позволяет программно получить доступ к этому рынку. Несмотря на развитие вычислительной техники, существует множество задач, проблем и ситуаций, разрешить которые может человеческий разум гораздо эффективнее компьютера. Например, идентификация объектов на фотографии или видео, расшифровка аудиозаписи и т. д.

С начала 2006 года AWS представляет собой набор удаленных вычислительных услуг (веб-сервисы), которые вместе составляют платформу облачных вычислений (PaaS), предлагаемую через Интернет компанией Amazon.com организациям любых размеров. В марте 2006 года Amazon представила Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), который представляет собой, по словам разработчиков, простой интерфейс веб-сервисов, которые можно использовать для хранения и получения любого количества данных, в любое время из любого места в Интернете.

В августе 2006 года Amazon запускает Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) – коммерческий веб-сервис, предоставляющий изменяемую вычислительную мощность в облаке, что позволяет взять в аренду компьютеры, для запуска своих собственных приложений.

Являясь ветераном электронной коммерции, современный Amazon настолько расширил свой ассортимент товаров, что по праву считается мировым лидером среди интернет-магазинов и аукционов. Amazon.com со своей собственной отлаженной системой работы с заказами и удобной клиентской зоной, оказал огромное влияние на развитие и

совершенствование пользовательских интерфейсов при использовании программного обеспечения – на веб-юзабилити.

В новом «облачном» качестве возвращается машинное время. Так, в 2005 году компания IBM предложила всем желающим арендовать по гибким ценам (в зависимости от необходимой мощности) машинное время суперкомпьютера Blue Gene, состоящего из 2000 центральных процессоров PowerPC. Интересно, что изначально Blue Gene создавался для решения сложнейшей вычислительной задачи по прогнозированию процесса синтеза сложных белков, таких как гемоглобин, из цепочек биохимических компонентов в соответствии с программой, заложенной в ДНК.

Облачные вычисления проникли в массовое общественное сознание в течении 2007 года, когда появился бесплатный онлайн-офис Google Docs. Корпорация Google представила виртуализированный офисный пакет, доступный с любого подключенного к Интернету компьютера.

«Убийцами приложений» («killer apps») назвал Дэн Жермен (Dan Germain), директор по технологиям провайдера ИТ-услуг Cobweb Solutions, всемирно известные компании Microsoft и Google за их вклад в развитие облачных вычислений.

1 октября 2008 года Microsoft анонсировала новую серверную операционную систему Windows Azure, изначально известную как Windows Cloud. Windows Azure Platform, реализующая модель платформа как сервис (PaaS), состоит из следующих компонентов: операционная система в облаке Windows Azure, реляционная база данных SQL Azure, располагаемая в облаке, и Windows Azure AppFabric – набор сервисов для разработчиков.

Облака, с точки зрения IBM, – это эволюция информационных технологий с революционными последствиями для бизнеса и общества. Обеспечивая, по требованию потребителя, доступ к общим источникам вычислительных мощностей в автономном и масштабируемом режиме, облачные вычисления предлагают очевидные преимущества в организации и обслуживании ИТ-инфраструктуры.

Появлению и эволюции облачных вычислений способствовали несколько технологических достижений, включая:

– появление надежных высокоскоростных сетей;

– технологии виртуализации;

– программное обеспечение с открытым исходным кодом (например, Linux, Apache, и Hadoop), которое снизило стоимость программного обеспечения для центров обработки данных;

– принятие открытых стандартов технологии Web 2.0, которое сделало разработку приложений в облаке гораздо проще и быстрее;

– возникновение инфраструктур, развернутых такими производителями как Google и Amazon;

– развитие и усовершенствование серверного оборудования.

В классическом виде облачные технологии появились относительно недавно, но стоит заметить, что у данных вычислений были предшественники – распределенные вычисления и grid-вычисления.

Cloud computing от предыдущих моделей отличает, прежде всего, принцип предоставления вычислительной мощности: аренда необходимого программного, аппаратного обеспечения или даже предоставление всей инфраструктуры в качестве услуги через Интернет.

Существует большое число вариантов определения, что такое «облачные вычисления» (облачные технологии, cloud computing). С английского cloud computing дословно переводится как облачные вычисления.

Национальный институт стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology – NIST) в документе «NIST Definition of Cloud Computing v15» определил «облачные вычисления» следующим образом: модель облачных вычислений дает возможность удобного доступа посредством сети к общему пулу с настраиваемыми вычислительными ресурсами (например, сети, сервера, системы хранения, приложения, услуги); модель облака содействует доступности и характеризуется основными

элементами (самообслуживание по требованию, широкий доступ к сети, объединенный ресурс, независимое расположение, быстрая гибкость, измеряемые сервисы, масштабируемость, оплата по реальному использованию).

В этом же документе отмечено, что:

– модель облака содействует доступности и характеризуется пятью основными элементами (самообслуживание по требованию, широкий доступ к сети, объединенный ресурс, независимое расположение, быстрая гибкость, измеряемые сервисы;

– облако содержит три сервисные модели (программное обеспечение как услуга, платформа как услуга, инфраструктура как услуга);

– выделяют четыре модели развертывания (приватные облака, групповые облака, публичные облака, гибридные облака).

Профессор Массачусетского технологического института Карл Хеввит в статье отметил, что при облачных вычислениях данные постоянно хранятся на виртуальных серверах, расположенных в облаке, а также временно кэшируются на клиентской стороне на компьютерах, ноутбуках, нетбуках, мобильных устройствах и т. п.

Другими словами *«облако» – это виртуальная ИТ-инфраструктура, предоставляемая онлайн облачными провайдерами.*

Определение облачных вычислений, данное Национальным институтом стандартов и технологий США, описывает пять основных характеристик, три сервисные модели и четыре модели развёртывания.

На рисунке 1.3 представлена визуальная модель определения облачных вычислений (Cloud Computing).

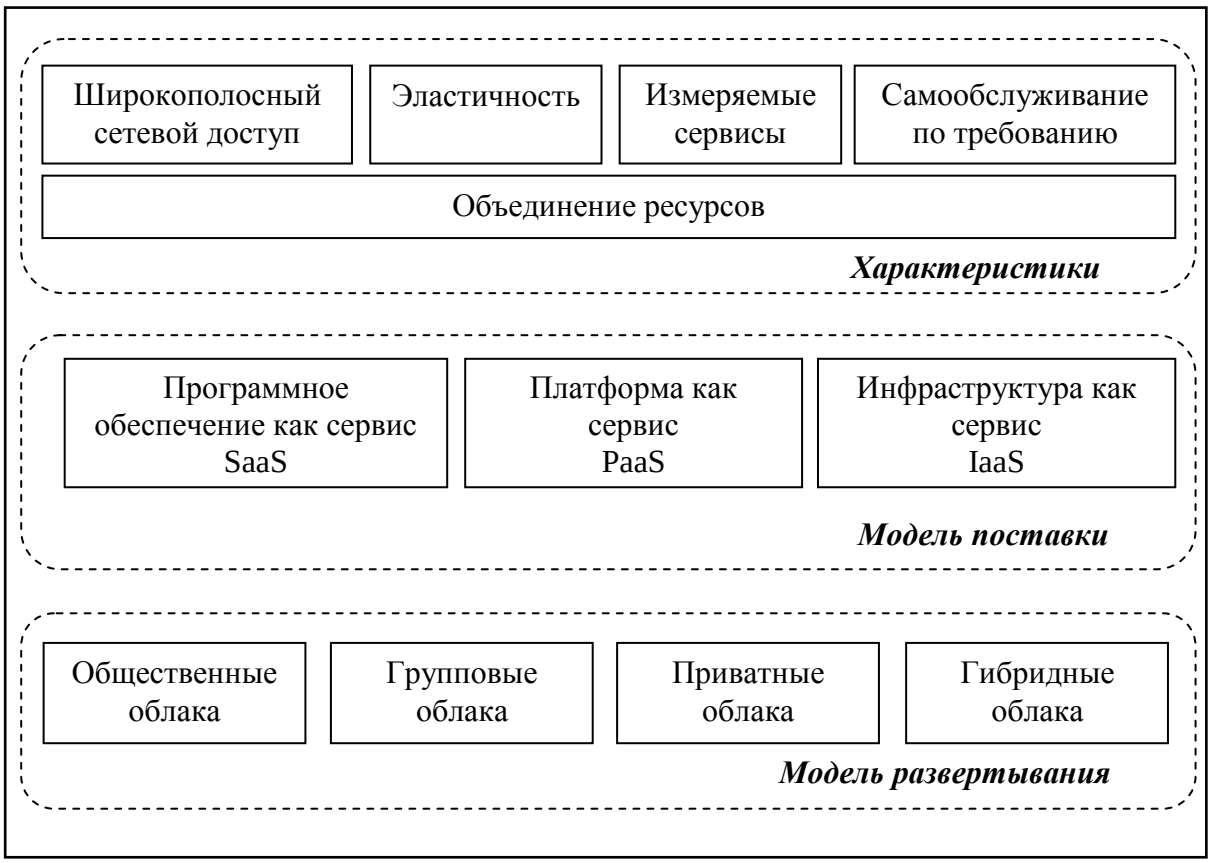



Рис.1.3. Визуальная модель определения облачных вычислений

Согласно этой модели определения облачных вычислений выделяют пять основных характеристик, которым должен соответствовать любой облачный продукт:

1. *Самообслуживание по требованию* (On-demand self service). Данная характеристика означает, что облачный потребитель может получить в нужном объёме и управлять требуемыми вычислительными ресурсами без помощи системных администраторов или иных ИТ-специалистов.
2. *Сетевая доступность* (Ubiquitous network access). Сетевая доступность означает, что облачный сервис должен быть доступен облачному пользователю с любого устройства в любой точке мира и в любое время.

3. *Измеряемые сервисы* (Metered use). Измеряемые сервисы позволяют оплачивать только ту вычислительную мощность, которую пользователь действительно использует.
4. *Эластичность* (Elasticity). Эластичность облачного сервиса – это возможность моментального изменения количества и времени использования вычислительных ресурсов, выделяемых потребителю.
5. *Независимость от аппаратного обеспечения* (Resource pooling). Независимость от аппаратного обеспечения является гарантией того, что предоставление облачных услуг не должно зависеть от работоспособности одного конкретного аппаратного узла.

Сервисную модель архитектуры облачных вычислений составляют следующие модели поставки облачных услуг: инфраструктура как сервис (IaaS – Infrastructure as a Service), платформа как сервис (PaaS – Platform as a Service), программное обеспечение как сервис (SaaS – Software as a Service).

Модель предоставления программного обеспечения как сервиса обеспечивает возможность аренды приложений, доступ к которым осуществляется через Интернет. Поддержку работоспособности приложений берет на себя поставщик, пользователь же оплачивает только сам факт использования программного обеспечения (либо по факту использования, либо абонентской платой). В результате пользователь может работать с готовым необходимым ему программным обеспечением на компьютере любой конфигурации. Не нужно ничего устанавливать на свой персональный компьютер, ноутбук, мобильный телефон и др. устройства, заботиться о защите и безопасности данных. Все приложения настраиваются и обновляются на сервере провайдера облаков. Облачные технологии позволяют в окне браузера работать с документами, вести бухгалтерию, управлять клиентами, предоставлять образовательные услуги и т.д.

На сегодня имеются сотни предложений SaaS: от специализированных по отдельным отраслям до потребительских приложений, таких, как

электронная почта. Примером приложений как сервиса может быть Business Productivity Online Suite, обеспечивающий совместную работу пользователей и онлайновый офис Office Online от Microsoft, «офисный» Google Apps, Oracle CRM On Demand.

Доступ ко многим облачным сервисам, предоставляемым по модели SaaS бесплатен. Оплата SaaS, как правило, рассчитывается на основе количества пользователей приложения.

Модель предоставления платформы как сервиса подразумевает возможность аренды платформы для разработки и развёртывания приложений. Этот сервис в большей степени предназначен для разработчиков программного обеспечения. Платформа предоставляется как услуга через Интернет и включает в себя операционную систему, базы данных, прикладное программное для разработки. Обычно платформа ориентирована на определенный язык программирования, например, Java или Python.

Примером платформы как сервис может служить Force.com от Salesforce.com, Microsoft Azure, Google App Engine, Cloud Foundry от VMWare, Oracle PaaS Platform.

Оплата за пользование облачной платформой рассчитывается исходя из объема использованных вычислительных мощностей, таких как: время работы программного обеспечения, объем данных и количество транзакций, сетевой трафик.

Модель предоставления инфраструктуры как сервиса предполагает возможность аренды аппаратных ресурсов – серверов, устройства хранения данных, сетевое оборудование. Модель IaaS, по мнению Microsoft, позволяет потребителю формулировать «свой запрос к облаку в терминах требуемых ему вычислительных ресурсов: количества процессоров, оперативной памяти, дискового пространства, сетевых коммуникаций и базового программного обеспечения».

Поставщики IaaS обычно предоставляют:

- аппаратное обеспечение;
- компьютерная сеть;
- платформа виртуализации;
- соглашения сервисного обслуживания;
- инструменты учета вычислений.

В данной модели применяют технологии виртуализации. Например, при разбиении физического сервера на виртуальные и предоставление этих виртуальных частей разным потребителям.

В качестве примеров инфраструктуры как сервиса приведем Amazon Web Services, Rackspace Cloud, Terremark, gandi.net, GoGrid, Scalaxy.

Как и в случае с PaaS, оплата инфраструктуры как сервиса обычно зависит от использованных вычислительных мощностей. IaaS позволяет предприятиям уменьшить капитальные затраты и текущие расходы, связанные с необходимостью поддержки собственных инфраструктур дата-центров, серверных помещений.

Выделяют четыре модели развертывания облаков:

1) частные облака (private cloud) – это собственные или арендованные облака предприятия;
2) групповые облака (community cloud) – облака с общей инфраструктурой для определенной группы пользователей;
3) публичные облака (public cloud) – общедоступные облака;
4) гибридные облака (hybrid cloud) – облака, состоящие из двух и более облаков различного типа.

Частное облако контролируется и управляется частными центрами обработки данных; обычно предназначено для использования одной организацией, но может физически находиться за её пределами, обслуживаться и управляться сторонней организацией.

Публичные облака используются многими организациями (пользователями) совместно, обслуживаются и управляются внешними сервис-провайдерами.

Групповые облака используются коллективно несколькими организациями, желающими воспользоваться общей облачной вычислительной средой. Например, группу организаций могут составить все образовательные учреждения данного региона или все заказчики производителя. Пользование групповым облаком не означает, что организации имеют доступ к приложениям и данным друг друга.

Гибридное облако – сочетание двух и более моделей, описанных выше, используемых для одного и того же приложения, чтобы воспользоваться преимуществами облаков различного типа.

Модели развертывания облачной инфраструктуры могут быть в виде общедоступных, приватных, гибридных и групповых облаков. Университеты при переходе от традиционной модели развертывания внутренней интранет с соответствующими функциональными приложениями к модели, использующей облачные технологии должны учитывать особенности возможных моделей развертывания.

Общедоступные облака (public cloud) позволяет университетам разворачивать инфраструктуру на облаке облачного провайдера, пользоваться общими для всех приложениями, находящимися на серверах провайдера, и системами хранения. По сравнению с приватным (private) облаком заведения общедоступное облако может быть значительно больше, возможно масштабирование в сторону увеличения или уменьшения размера облака по требованию. Кроме того, данная модель развертывания позволяет переносить риски с университетов на поставщика облачных услуг, на серверах которого разворачивается корпоративная инфраструктура.

В случае необходимости университеты могут разворачивать инфраструктуру на приватном/частном облаке. Такая модель используется университетами, нуждающимися в большей степени контроля над своими ресурсами и обеспечения безопасного использования своих данных.

Облачные технологии позволяют радикально изменить представления о том, как можно использовать компьютерные приложения и услуги в

образовании. Дата-центры позволяют распределять ресурсы для совместного использования посредством хостинга приложений как на уровне аппаратного, так и программного обеспечений. Услуги могут быть масштабируемыми и их можно, благодаря свойству эластичности, предоставлять в зависимости от требований и нужд образовательного учреждения.

Вопросы, связанные с облачными технологиями для высшего образования, важны с позиции подготовки специалистов – будущих инженеров-программистов, которые планируют работать в облачной среде, и поэтому должны уметь пользоваться сервисами и ресурсами облачных технологий. Особенности использования облачных сервисов в вузе представлены в следующем параграфе диссертации.

### 1.3. Облачные сервисы и особенности их использования в вузе

С внедрением в учебные заведения Украины «программы информатизации и компьютеризации учебного процесса» возникла необходимость улучшения оснащения высшего учебного заведения современным аппаратным оборудованием (компьютерная и цифровая техника) и программным обеспечением. Очевидно, что такое программно-техническое оснащение требует определенных материальных затрат на поддержание соответствующего информационного обслуживания учебного процесса. Одним из путей решения проблемы программно-технического оснащения вузов является использование в учебном процессе облачных технологий, о которых речь шла в предыдущем подразделе исследования.

Стремительное распространение облачных вычислений ставит перед образовательной средой задачи интеграции облачных сервисов в систему образовательного учреждения, пересмотра своей ИТ-инфраструктуры и внедрения инновационных технологий в образовательный процесс.

В образовательных учреждениях Украины облачные сервисы используются в основном как бесплатные хостинги, почтовые службы для студентов и преподавателей. Сравнительно недавно студенческое сообщество и преподаватели по достоинству стали оценивать инновационные ИТ-приложения, например, Google Groups, Microsoft Office Web Apps, Amazon EC2 [154, 162, 165]. Однако вопросы использования многочисленных инструментов облачных вычислений в образовательных целях остаются открытыми для теоретического осмысления и требуют экспериментального изучения.

Провайдеры облаков, чьей собственностью являются дата-центры, с помощью утилит компьютинга дают возможность пользователям облаков и провайдерам сервисов SaaS предоставлять и пользоваться с помощью web-приложений услугами «программного обеспечения как сервиса» (SaaS) [162]. Сейчас самыми крупными облачными провайдерами для учебных заведений являются компании Microsoft и Google, предоставляющие облака и SaaS школам, колледжам и университетам во всем мире на бесплатной основе. Кроме того, облачные вычисления требуют переосмысления существующих подходов к разработке программного обеспечения, что ставит перед разработчиками новые задачи, связанные с разворачиванием нового поколения программных систем и приложений.

Применение в учебном процессе инновационной технологии – «облачные вычисления» – дает возможность пользоваться учебным заведениям через сеть Интернет вычислительными ресурсами и программными приложениями в качестве сервиса, позволяет интенсифицировать и улучшить процесс обучения. Примерами современных сервисов, построенных на основе технологии облачных вычислений для образования, являются Office 365 Education от Microsoft и G Suite for Education от Google. Перечисленные облачные решения предоставляют школам и университетам на бесплатной основе набор служб, которые дают

возможность совместно работать над учебными материалами и предоставлять к ним совместный доступ.

Набор облачных сервисов от компании Microsoft под названием Office 365 Education включает в себя: почтовый сервис – бесплатное облачное хранилище для хранения файлов различного типа (текстовых документов, фотографий, рисунков и др.) – OneDrive объемом в 1 ТБ; онлайн-пакет офисных приложений Excel, Word, PowerPoint и OneNote – Office Online; Yammer –социальная сеть на платформе Office; сервис сайтов SharePoint, предоставляющий модель создания и публикации сайтов.

Современный пример внедрения облачной технологии в образование представлен корпорацией Microsoft в виде Microsoft Virtual Academy. По словам издателей, «MVA (Microsoft Virtual Academy) – это полностью облачная служба, разработчики которой предлагают обучение облачным технологиям Майкрософт» [248]. Этот онлайновый ресурс стал использоваться в Украине сравнительно недавно.

Виртуальная академия MVA [250] представляет собой образовательный портал, развернутый на облачной платформе Windows Azure. Процесс обучения реализован в формате виртуального университета, в котором пользователь может выбрать курс обучения, включающий образовательные учебные материалы (презентации, задания в форме веб-кастов). Для получения доступа к образовательным материалам портала необходима учетная запись Windows Live ID.

Windows Live ID – это сервис идентификации и аутентификации предоставляемый системой Windows Live, зарегистрировать в нем учетную запись можно по адресу http://login.live.com. Войти в систему Microsoft Virtual Academy можно по адресу https://www.microsoftvirtualacademy.com.

После регистрации пользователь может выбрать нужный ему курс, как правило, состоящий из нескольких тематических модулей, и приступить к их изучению. В зависимости от индивидуальных способностей студенты могут обучаться одновременно на нескольких курсах обучения [249].

Панель мониторинга в MVA – это веб-страница обучаемого, которая становится личной по умолчанию после входа в систему. На панели доступна вся информация о ходе обучения в MVA: полученные баллы в членстве в следующем иерархическом порядке: бронза, серебро, золото и платина. Кроме того, на панели мониторинга отображаются данные по текущей изучаемой теме и уже завершенных курсах, а также сведения о результатах невыполненных практических заданий и пройденных экзаменах. Результаты обучения отображаются в виде суммы баллов, которые можно получить за представление авторского материала, по итогам выполнения заданий для самооценки собственной учебной деятельности.

В настоящее время на сайте виртуальной академии открыто более десятка курсов (их число меняется).

Каждый курс содержит несколько образовательных модулей с ссылками на статьи и видео-материалы, в которых рассматриваются отдельные аспекты облачных технологий. В академии действует система баллов и так называемых статусов (бронзовый, серебряный, золотой, платиновый). Каждый статус соответствует определенному количеству набранных баллов за курс обучения, которые накапливаются постепенно при изучении модулей или при выполнении тестовых заданий. При прохождении теста возможны следующие варианты ответов: одним ответом, выбором из нескольких вариантов или модальностями «истина» и «ложь». Проходить тест можно неограниченное число раз, пока не достигнут желаемый результат. Такая диагностика позволяет студентам не только самостоятельно овладевать дополнительными знаниями об облачных технологиях, но и самостоятельно определять, насколько усвоен учебный материал, необходима ли корректировка собственной образовательной траектории изучения курса (материал какого модуля недостаточно хорошо усвоен, на изучение каких тем курса следует уделить больше времени и т.д.). Такое обучение с использованием облачных сервисов позволяет студентам овладевать необходимыми навыками самоорганизации собственной учебно-

познавательной деятельности; вызывает интерес и желание у студентов к изучению новых облачных продуктов для профессионального самосовершенствования в области облачных технологий.

Обучение в виртуальной академии позволяет студентам самостоятельно: выбрать курс изучения и время обучения; распределять учебное время, учитывать особенности изучаемого материала – его сложность, объем; определять успешность обучения, отслеживать результаты обучения; проводить мониторинг уровня усвоения нового материала посредством прохождения тестов.

Большим потенциалом в образовательных целях обладают облачные сервисы Google Apps от компании Google. Рассмотрим их подробнее.

Бесплатная поисковая система по текстам научных работ и публикаций Google Академия – является важным инструментом студенческих научных исследований. Google Академия позволяет не только найти нужный научный труд среди множества исследований, но и узнать число цитирований, найти похожие статьи, сохранить статью в библиотеку и т.д.

Компания Google разрабатывает для учебных заведений гибкие настраиваемые приложения для общения и совместной работы, которые благодаря принципам облачной организации данных позволяют избежать многих проблем и расходов, связанных с обслуживанием программного и аппаратного обеспечения. Структура служб Google Apps представлена бесплатными базовыми и профессиональными пакетами. Для образовательных целей разработан отдельный продукт – Google Apps Education Edition [222] – бесплатный пакет для учебных заведений, включающий различные сервисы профессионального назначения (рис. 1.4).

Службы Google Apps Education Edition представляет собой web-приложения, разработанные на основе облачных вычислений, с помощью которых студентам и преподавателям предоставляется доступ к инструментам, необходимым для эффективного педагогического общения и совместной работы. Такие образовательные пакеты от Google, по мнению

разработчиков, «содержат бесплатный (и свободный от рекламы) набор инструментов, который позволит преподавателям и студентам более успешно и эффективно взаимодействовать друг с другом, обучать и обучаться».




Рис. 1.4. Сервисы Google Apps Education Edition

Охарактеризуем основные преимущества использования Google Apps Education Edition в образовании с точки зрения пользователя:

– минимальные требования к аппаратному обеспечению (обязательное условие – наличие доступа в Интернет);

– использование облачных технологий не требует затрат на приобретение и обслуживание специального программного обеспечения (доступ к приложениям можно получить через окно веб-браузера);

– работа с документами возможна с помощью любого мобильного устройства, поддерживающего работу в Интернете;

– все инструменты Google Apps Education Edition бесплатны;

– инструменты Google Apps поддерживаются самыми разными устройствами (ноутбуки, компьютеры, смартфоны, мобильные телефоны

и т. д.), поэтому являются общедоступной и универсальной ИТ-технологией для работы в образовательной среде.

Рассмотрим основные онлайновые сервисы Google на основе облачных вычислений, которые можно использовать в процессе обучения.

Среди инструментов для поиска и хранения научной литературы отметим, такие сервисы как «Академия Google» и «Google Книги», которые обладают существенными преимуществами относительно других схожих по назначению сервисов. К примеру, использование сервиса Академия Google позволяет быстро и качественно выполнять обширный поиск научной литературы с последующей ее классифицией, с возможностью оценки содержания литературного источника, ее автора, издание, в котором статья появилась, и частоту цитирования данной работы в научной литературе. Служба «Google Книги» позволяет создать персональную библиотеку, в которой можно упорядочивать, рецензировать и находить отобранные ранее книги. Эти собрания книг хранятся в Интернете (в облаке Google), поэтому к ним можно иметь доступ отовсюду и с любого мобильного устройства. Виртуальная библиотека, собранная пользователем, позволяет распределить книги по тематическим полкам [154].

Gmail является полнофункциональным почтовым клиентом с обменом мгновенными сообщениями, голосовым и видеочатом, мобильным доступом, а также защитой от спама и вирусов. Основной особенностью данного почтового сервиса, по мнению разработчиков Gmail, является мощный алгоритм поиска по почтовой корреспонденции. Представленние сообщений в Gmail в виде иерархической структуры, позволяет отображать сообщения в хронологическом порядке в контексте вопрос-ответ. Такое хронологическое представление цепочки сообщений позволяет отслеживать все сообщения по теме обсуждения в одном месте.

Сервис «Календарь Google» в обучении можно использовать как веб-инструмент управления и планирования учебного процесса. Этот сервис позволяет отмечать дату и время определенных событий с последующим

предоставлением напоминаний об этих событиях. Здесь, как и в других подобных приложениях, существует возможность не только отмечать важные события в календаре, но и определять повестку дня, где можно задать, к примеру, расписание учебного курса. Кроме того, одним из удобных инструментов сервиса «Календарь Google» является «Список задач», где задаются предстоящие и текущие задачи с возможностью задания приоритетности их выполнения. Это особенно удобно для задания графика различных аттестационных работ и защит проектов. С помощью настроек событий в списке задач можно определить ряд напоминаний с их последующей отправкой не только на электронную почту, но и на мобильный телефон в виде сообщений. Создание календаря студенческих или кафедральных мероприятий, календарное планирование работы над дипломным проектом, совместное использование календарей для создания и просмотра расписаний занятий и консультаций – вот несколько примеров возможностей сервиса «Календарь Google».

Сервисы информирования «Группы Google» («Google Groups») представляют собой инструмент управления групповой работой на основе модерируемых форумов и списков рассылок. В современном образовании особое внимание уделяется самостоятельной работе студентов с Internet, их совместной деятельности с преподавателем, формированию умений у студентов к проектной деятельности проекты с использованием Internet-ресурсов.

Использование онлайнового сервиса «Группы Google» может стать хорошим средством для управления самостоятельной индивидуальной и групповой работой студентов на основе модерируемых форумов и списков рассылок. Преподаватели могут использовать сервис «Группы Google» в качестве инструмента информирования всех участников образовательного процесса, для удаленной совместной работы над проектами, для общения и консультирования. Регистрация и участие студента в подобной группе позволяет ему организовать совместную деятельность с однокурсниками и

преподавателями. Взаимодействие участников образовательного процесса посредством «Группы Google» позволяет сформировать у студентов соответствующие навыки общения.

В РВУЗ «Крымский инженерно-педагогический университет» на факультете информатики создаются и используются «Группы Google» для студентов заочной и очной формы обучения, для преподавателей, для аспирантов и молодых ученых. К примеру, в 2011-2012 уч. гг. на факультете информатики было организовано более двадцати «Группы Google» (рис. 1.5).

Служба «Группы Google» представляет собой площадку для взаимодействия студенческих групп, прежде всего с преподавателями и администрацией кафедры, поэтому в ней необходимо придерживаться определенного этикета сетевого общения.

Студенты могут воспользоваться также дополнительной группой, например группой «ВКонтакте», в которой принята более свободная форма общения. Возникает необходимость объединения в одной социальной сети основных групп (для информирования всех участников образовательного процесса) и дополнительных групп (для личного общения студентов). Выполнить подобное объединение групп позволяет социальная сеть от корпорации Google – «Google +» («Гугл Плюс»). Разработчики «Google +» отмечают главную особенность своей сети – круги контактов (circles). С помощью этих кругов можно очень удобно отсортировать все контакты по разным сферам деятельности» [160].

Полученный опыт позволяет определить ряд преимуществ использования сервисов социальных сетей в образовательном процессе. Так, онлайновая коммуникация студентов в социальных сетях имеет потенциал для формирования:

- информационной грамотности, в том числе, приобретения навыков онлайнового взаимодействия, при котором важно знать об информационной безопасности и рисках;

- медиаграмотности, наличие которой позволяет критически оценивать, создавать и использовать медиаконтент, что, например, создает условия для представления личных образовательных достижений и результатов;
- личности, ее самовыражения, путем онлайнового взаимодействия на основе коммуникативных практик, творческого производства контента и сетевой безопасности.

Кроме этого, возможности различных социальных сетей и медиа-контента сети Интернет используются в Крымском инженерно-педагогическом университете для привлечения абитуриентов, взаимодействия с нынешними студентами и коммуникации с выпускниками.
Сервис «Документы Google» («Google Docs») – это бесплатный набор веб-сервисов в форме программное обеспечение как услуга (SaaS), а также интернет-сервис облачного хранения файлов с функциями файлообмена, разрабатываемый Google [119].

«Документы Google» представлен как бесплатный набор веб-сервисов в форме «Программное обеспечение как услуга» (SaaS), а также интернет-сервис облачного хранения файлов с функциями файлообмена, разработанный компанией Google [148].

Создатели продукта презентуют его следующим образом: «Документы Google – это пакет продуктов, предназначенный для создания различных документов, работы над ними вместе с другими пользователями в режиме реального времени и хранения документов и других файлов в Internet» [150]. Файлы, создаваемые пользователем с помощью служб «Документы Google», хранятся на специальном сервере – в облаке Google и при необходимости могут быть экспортированы в файл на жесткий диск.




Рис. 1.5. Google Groups кафедры ИКТ РВУЗ «КИПУ»

Студенты имеют возможность удаленно работать над общими документами и проектами, а преподаватели – контролировать и управлять этой работой. Иначе говоря, сервис «Документы Google» позволяет организовать, как индивидуальную форму, так и совместную групповую форму работы студентов, которая позволяет реализовать основной принцип дидактики – принцип активности в обучении.

Групповая форма работы нацелена на то, чтобы способствовать активному участию студентов в учебно-познавательной деятельности на протяжении всего курса обучения, на обеспечение коммуникативного взаимодействия студентов с разными уровнями знаний и с разными способностями. Такая форма работы представляет собой интерактивную форму обучения, которая направлена на взаимное обогащение и взаимосотрудничество участников образовательного процесса.

Отметим, что сервис «Документы Google» представляет собой полноценный онлайновый офис, который включает в себя продукты для создания, редактирования и хранения текстовых документов, презентаций, электронных таблиц, рисунков (схем), коллекций табличных данных в облаке с их последующей визуализацией (Fusion Table). Наличие учетной записи – аккаунта Google – позволяет пользователям работать с такими сервисами Google, как: «Gmail», «Группы Google», «Talk», «Документы Google», «YouTube», «Google Переводчик», «Сайты Google» и др.

Альтернативой продукту «Документы Google» является сервис «Office Web Apps», разработанный корпорацией Microsoft для совместной удаленной работы с документами. Разработчики этого онлайнового пакета офисных приложений предлагают сервис «Microsoft Office Web Apps» в качестве Internet-дополнения для работы с приложениями Word, Excel, PowerPoint и OneNote с любого ПК подключенного к всемирной сети.

Следует отметить, что в настоящее время существует множество компаний, предлагающих сервисы для совместной работы над документами. В таблице 1.1 приводится сравнительная характеристика облачных офисов

различных вендоров для совместного создания и редактирования документов.

Авторизация в этих сервисах для продуктов IBM, Google осуществляется с помощью «IBM Lotus Greenhouse ID» и «Google ID» соответственно, для «Office WebApps» компании Microsoft и Zoho возможны альтернативные аккаунты (Windows Live, Facebook, Google, Yahoo, Zoho-регистрация).

Сервис «Сайты Google» («Google Sites») – это конструктор сайтов с возможностью публикации файлов различного типа (видео, изображения, текстовые документы). Этот онлайновый сервис позволяет быстро создавать сайты по заранее зготовленным шаблонам на базе технологии wiki.

*Таблица 1.1*

Сравнительная характеристика облачных офисов

| Сервисы | IBM Docs | Google Docs | Office WebApps | Zoho Docs |
|---|---|---|---|---|
| Редактор текста | + | + | + | + |
| Электронная таблица | + | + | + | + |
| Презентация | + | + | + | + |
| Рисунки | - | + | - | - |
| Формы | - | + | - | - |
| Авторизация в службе | Lotus Greenhouse ID | Google ID | Windows Live ID, Facebook ID | Google ID, Facebook ID, Yahoo ID, регистрация |

Разработку сайтов можно осуществлять коллективно. При этом каждый участник может добавлять на сайт файлы из других приложений Google, например «Google Docs», «Google Calendar», «YouTube», «Picasa» и т. д. Студенты в полной мере могут изучить модель облачных вычислений SaaS

(Software as a service) – программное обеспечение как услуга благодаря сервису Google Sites (http://sites.google.com), доступ к которому осуществляется через Интернет. Следует отметить, что Google Sites достаточно удобный сервис для продвижения учебных онлайновых продуктов, так как позволяет создать и публиковать сайт без его предварительной подготовки: не нужно заботиться о хостинге, домене.

Все это предоставляет компания Google, правда с небольшим ограничением на объем сайта. Для разработки сайтов с использованием сервиса «Сайты Google» нет необходимости в изучении специальных программ, инструментов и языков программирования. Весь контент сайта создается в окне браузера с помощью интуитивно понятных средств. При этом сайт может содержать всё необходимое для получения качественного учебного продукта:

– страницы-списки с функциями сортировки и поиска данных;

– документы с формой опроса для анкетирования, тестирования и с дальнейшей автоматической обработкой полученных результатов;

– страницу файловый менеджер – файлообменник, при этом, все данные, загружаемые на сайт, хранятся в Google-облаке;

– информационную страницу, состоящая из так называемых «гаджетов», то есть вставок из других служб Google и т. д.

В настоящее время существуют web-приложения, которые интегрируются все вышеперечисленные компоненты. Например, набор облачных сервисов от компании Microsoft под названием «Windows Live» включает в себя: почтовый сервис Hotmail, облачное хранилище Windows Live SkyDrive, чат Windows Live Web Messenger, онлайн-пакет офисных приложений Office Web Apps [129]. Альтернативой web-приложению «Windows Live» является «Google Apps» для университетов («Google Apps Education Edition»). Здесь совмещены почтовый сервис «Gmail», «Календарь Google», онлайновый офис и интернет-сервис облачного хранения файлов – «Документы Google», инструмент групповой работы на основе

модерируемых форумов и списков рассылок – «Группы Google» и другие сервисы.

Как правило, большинство приложений, обеспечивающих удаленное взаимодействие со студентами, содержат: почтовый сервис, онлайновый офис, сервис облачного хранения файлов, инструменты групповой работы.

Помимо перечисленных выше инструментов Google, следует отметить системы, организованные на базе облачных технологий, которые позволяют выполнить такие функции, как управление процессом обучения, хранение данных по результатам обучения и оценка достижений по данным результатов обучения.

Системы для управления обучением. Все эти сервисы в комплексе можно найти и в специализированных системах, среди многообразия которых сегодня можно встретить полностью web-ориентированные и доступные бесплатно. Такие системы называют системами управления образованием (Learning Management System – LMS), дополнительным компонентом к которым является система управления данными о студентах и о студенческих группах (SIS).

«Student Information System» (SIS) представляет собой программный модуль управления различными данными о студентах. Такой модуль, как правило, предназначен для ведения журнала текущих оценок студентов, производить планирование учебного процесса посредством построения расписания, осуществлять учет посещаемости, генерировать различного рода отчеты и осуществлять взаимосвязь с родителями [150].

Сегодня можно найти множество специализированных решений e-learning, одни из которых представляют собой web-решения (Google OpenClass, Piazza и др.), а другие требуют установки определенных модулей на локальном компьютере (eFront, ILIAS, Claroline), одни являются коммерческими, а другие доступны бесплатно, причем некоторые из них с открытыми кодами (OpenSIS). Среди них можно найти решения, основной функцией которых является отображение данных о студенческой группе

(OpenSIS), другие предназначены для управления учебным процессом (Piazza), а третьи совмещают обе функции (OpenClass).

В соответствии с принципами концепции Web 2.0 одной из составляющих современных систем e-learning, на которую стоит обратить внимание, – социальная составляющая. Социализацию Сети и популярность, которую завоевали социальные сервисы среди пользователей, в частности среди студентов, безусловно, следует учитывать при построении виртуального образовательного пространства. Новые системы e-learning характеризуются наличием такой социальной компоненты. Здесь в первую очередь следует отметить web-приложение Piazza.

Как отмечается в работе В.В. Юдина [199] использование web-приложения Piazza на некоторых курсах Стэнфордского университета (Stanford University), Массачусетского технологического института (MIT) в большей мере, чем некоторые коммерческие предложения, стало способствовать общению и взаимодействию студентов друг с другом и с преподавателями. Все содержимое учебного курса в Piazza представляется множеством веток дискуссий, где можно задавать вопросы, предлагать свои идеи и решения. Каждая дискуссия снабжается временной шкалой, с помощью которой пользователь может отследить ход рассуждений. Здесь же следует отметить ещё одну характерную черту Web 2.0 – теги. Эта черта реализована в Piazza. Всем сообщениям в электронном классе можно назначить теги для более удобной навигации.

Социальная составляющая присутствует и в системе OpenClass. Использование инструмента «стена» позволяет отображать сообщения со всех курсов пользователям класса. В системе есть возможность совместной работы участников курса над каким-либо проектом внутри класса (Collaborations). Для этого создают подгруппу, члены которой обмениваются документами. Доступ к этим документам не имеют остальные участники курса. Файлы для совместного доступа участников группы могут быть размещены на серверах Google (Google Docs) или подгружаться с локального

компьютера пользователя. Таким образом, внутри сообщества создаются группы, объединяющие студентов для решения общей задачи.

Если продолжить тему составляющих концепции Web 2.0, то следует отдельно упомянуть систему CourseSites, где можно найти средства создания подкастов, wiki-ресурсов и блогов. Например, блог здесь может использоваться в одном из трех режимов: внутри курса (общий), индивидуальный и внутри группы (групповой). Общий блог внутри курса ведется всеми его участниками, каждый из которых может добавить в него свой материал или комментарий. Причем даже при выбывании из курса одного из соавторов общего блога, материал, опубликованный им, сохранится и будет доступен остальным читателям. В отличие от общего индивидуальный блог ведется одним участником (студентом или преподавателем), остальные могут читать и оставлять комментарии. Третий вариант – групповой блог, принадлежит определенной группе внутри курса. При этом все члены группы могут вести один общий блог, а остальные участники – лишь оставлять комментарии. Редактор, в котором создается блог, характеризуется широким набором опций, позволяющих создавать интересные и эффектные посты. Здесь, кроме обычных средств форматирования текста, доступен редактор формул, возможность включения видео и аудио-контента, присоединения файлов и вставки рисунков. Такой блог интересно не только читать, но и самостоятельно создавать, что стимулирут студентов к творческой работе, осуществлению собственных исследований с последующей публикацией результатов.

Системы хранения учебных данных. Следующим интересным компонентом решений e-learning является модуль для организации и хранения данных о студентах – SIS. Сегодня можно найти множество похожих сервисов. Одним и таких решений является OpenSIS [143]. В OpenSIS можно выбрать одну из трех версий: Community Edition, School Edition, District Edition. Третья версия совмещает в себе больше функций относительно двух предшествующих. Причем некоторые, из представленных

в ней функций, являются платными. Однако основной набор сервисов, присущих такой системе, доступен в любой из трех модификаций: контактная данные, расписание, журнал оценок, медицинские карточки, учет посещаемости, вход для родителей, настраиваемый интерфейс, система безопасности. Работа с любой из версий может быть развернута в локальной сети на сервере или в облаке. Следует отметить, что программный продукт предоставляется с открытыми кодами, то есть его можно адаптировать в соответствии с собственными запросами учебного заведения.

В качестве ещё одного примера можно привести решение CentreSIS, также доступное в двух реализациях: бесплатная opensource-версия, требующая профессиональной настройки и сопровождения, и коммерческая версия «под ключ». Компонент «SIS Integration» системы «OpenClass» служит средством для автоматического пополнения базы данных всеми необходимыми сведениями с последующим её обновлением. Таким образом, обновляются не только личные данные студентов, но их статус внутри курса, который может иметь одно из двух значений: Add (Добавить) или Drop (Удалить), а также роль (студент, инструктор, ассистент). Для этого используется файл в формате CSV (comma-separated values). Формат представляет собой текстовый файл, содержащий данные, разделенные определенным символом (например, запятой). Поскольку сведения, хранящаяся в файле CSV, предназначены для записи в таблицу базы данных, необходимо использование определенных символов для разделения данных на строки и столбцы: каждая строка файла представляет собой запись таблицы, каждая подстрока, ограниченная разделителем (например, запятой) – поле.

Файл CSV можно создать посредством приложения MS Excel, обозначив правильным образом значения полей таблицы базы данных. После этого файл загружается в разделе администратора на странице SIS Integration. Кроме сведений о студентах через этот компонент можно вводить и

обновлять сведения об учебных курсах, что облегчает настройку и сопровождение.

Сервисы оценивания учебных достижений. Инструменты SIS могут быть связанными с другим компонентом, характерным для систем e-learning, так называемым табелем или журналом – gradebook. Как правило, этот компонент представляет собой комплекс для оценивания работ студентов: тестов, проектов, блогов и разнообразных заданий. Каждый элемент такого журнала характеризуется некоторым баллом. Как только студенты выполняют определенное задание, соответствующий балл отображается в журнале (рис. 1.6).

Как пример можно рассмотреть компонент Gradebook в системе «OpenClass». Отображение результатов оценивания студентов в этой системе может осуществлятсяв  двух режимах: overview (обзор всех результатов) и grade by assessment (результаты отдельного вида оценивания). Результаты оценивания отображаются в числовой и символьной форме и могут сопровождаться комментариями преподавателя.

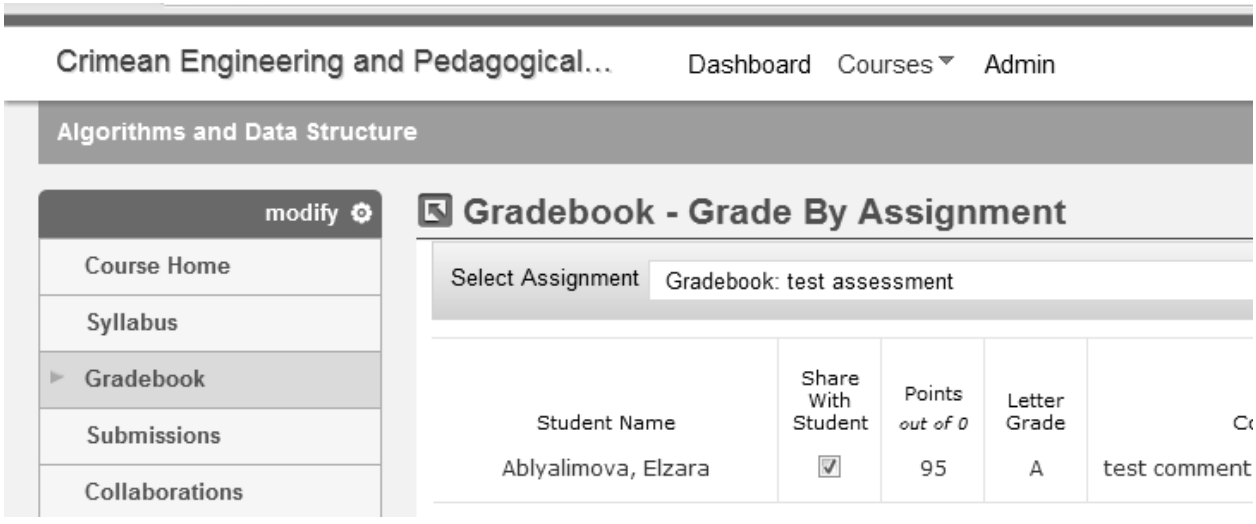



Рис. 1.6. Тестовый пример журнала в Google «OpenClass»

В отличие от «OpenClass», где формат журнала определен разработчиками и не может быть изменен, в системе «CourseSites» этот

компонент является более гибким. Здесь администратор курса (преподаватель) может определять число, порядок и формат значений в колонках Gradebook (проценты, зачет/незачет, баллы, текстовое сообщение). Более того, журнал может быть доступен в режиме офф-лайн, для чего генерируется и загружается на локальный компьютер файл в формате xls. Наиболее подходящей формой контроля качества образования в условиях удаленного доступа является тестирование. Конструкторы тестов являются неотъемлемым компонентом систем e-learning, в том числе и в системах «OpenClass» (рис. 1.7) и «CourseSites» (рис. 1.8).

Системы снабжены специальными инструментами для разработки заданий закрытого типа с однозначным и множественным ответами, открытого типа с введением ответов в указанное поле, заданий на соответствие и т. д.

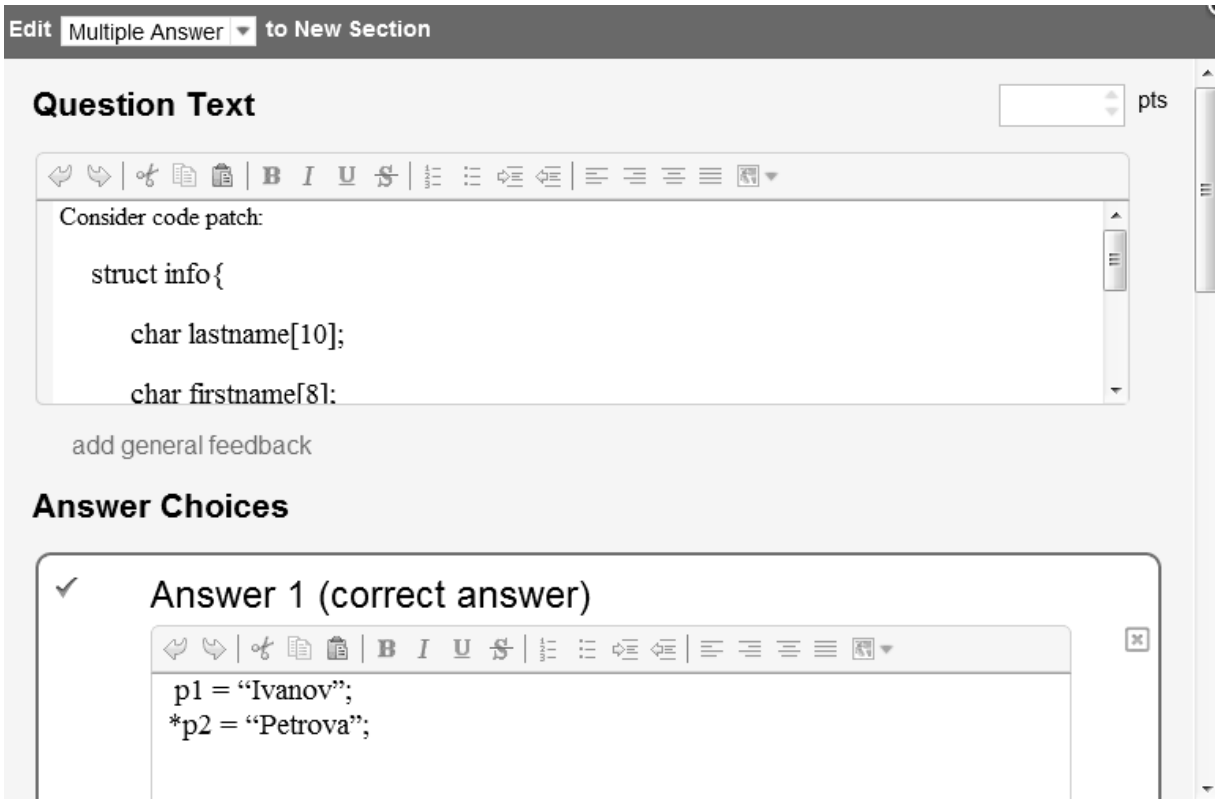



Рис. 1.7. Пример конструктора тестов в Google «OpenClass»

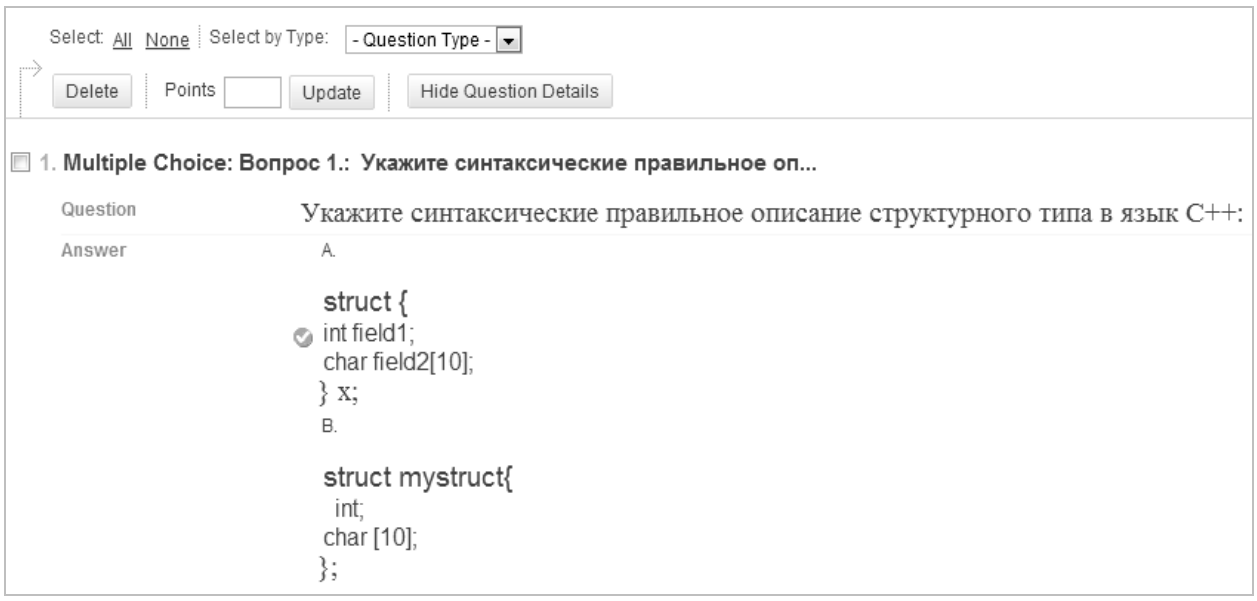



Рис. 1.8. Пример конструктора тестов в «CourseSites»

Для проведения онлайн-теста преподаватель может задавать ограничение по времени, ограничение по числу попыток и ограничение на время, в течение которого он будет доступен. Кроме того, в число настроек теста входит возможность задания случайного порядка представления вариантов ответа, возможность отображения правильного ответа, а также его вес в баллах. Подобного рода сервис предоставляется множеством других систем e-learning: RCampus, Claroline, eFront, Sakai и т.д. Однако это в большинстве своем коммерческие приложения, предполагающие загрузку и установку некоторых модулей.

На основе теоретического анализа особенностей и практического опыта использования облачных сервисов в вузе для улучшения качества процесса обучения будущих ИТ-специалистов в данном исследовании предлагается концептуальная схема образовательного пространства на базе облачных сервисов (рис. 1.9).

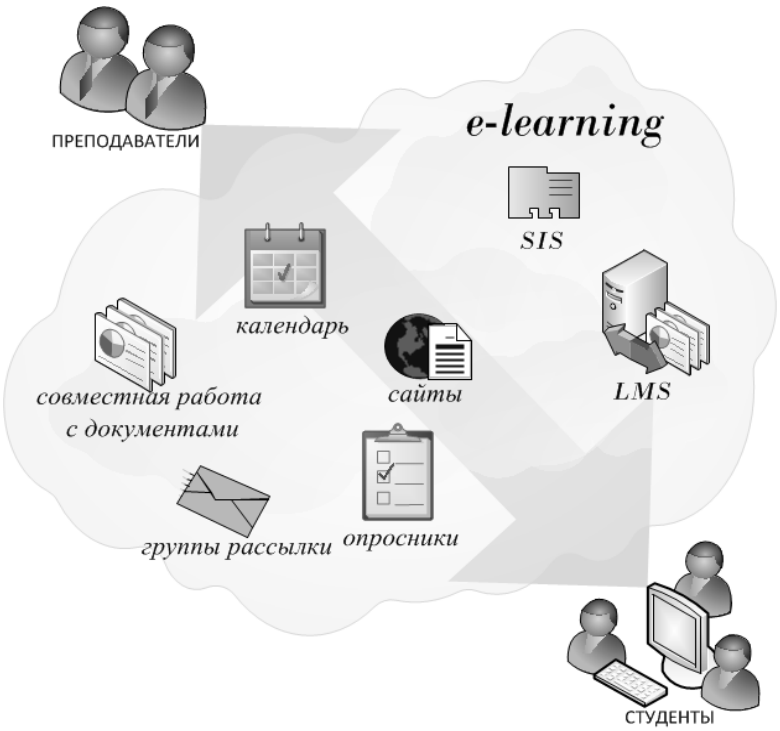



Рис. 1.9. Концептуальная схема образовательного пространства на базе облачных сервисов

Все компоненты этого пространства условно разделены на две группы: специализированные решения (SIS и LMS) и отдельные сервисы, использование которых в комплексе частично составляет функционал специализированных решений. Для удаленного взаимодействия преподавателей, администрации университета со студентами могут использоваться такие решения как группы, рассылки, совместная работа с документами, создание форм для анкетирования, проведение опросов и обработка результатов.

Развертывание инфраструктуры поддержки образовательного процесса на базе облачных сервисов становится необходимым и важным для современного образования. Эта виртуальная инфраструктура позволяет продолжать процесс обучения и взаимодействия «преподаватель–студент», «студент–студент», «администрация–преподаватель», «студент–

администрация» за пределами ученого заведения, в любое время суток, вне ограничений и рамок учебного процесса [154].

Таким образом, проведенный анализ позволил раскрыть особенности образовательного процесса с использованием облачных технологий в практике подготовки ИТ-специалистов. Использование облачных сервисов в учебном процессе обеспечивает поддержку образовательного процесса на базе интегрированных веб-сервисов (сервисов для совместной работы, для информирования, оценивания учебных достижений, системы управления обучением и др.), что позволяет интенсифицировать процесс обучения.

## 1.4. Психолого-педагогические особенности организации профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов с использованием облачных технологий

Как показывает анализ педагогической практики компьютеризированного обучения в вузах [156, 213, 259], использование Интернет-технологий позволяет повысить эффективность процесса обучения, способствуют осуществлению перехода к непрерывному образованию, внедрению современных подходов к развитию личности студента и расширению области проявления ее потенциальных возможностей. Вместе с тем, использование Internet-технологий в процессе обучения сопровождается определенными трудностями, преодолеть которые можно только при серьезном учете психолого-педагогических закономерностей формирования личности студента в процессе информатизации образования.

Новые подходы к качественно измененному содержанию подготовки будущих инженеров-программистов, применение продуманной, научно обоснованной методики обучения информационным технологиям позволяют обучаемому полноценнее проявить себя на соответствующем этапе развития. Существенную роль здесь должны сыграть потенциально высокие дидактические возможности использования Интернет-технологий и выбор

эффективных взаимосвязанных и взаимообусловленных принципов, методов, форм, средств обучения, планирования и корректирования учебного процесса, направленных на повышение качества подготовки будущих инженеров-программистов.

При этом отбор содержания профессиональной подготовки в целом и учебных дисциплин в частности, должен соответствовать целям обучения согласно образовательным стандартам подготовки специалистов в области информационных технологий. Рассмотрим подробнее различные подходы к разработке образовательных стандартов для специалистов в области информационно-коммуникационных технологий.

Мировыми организациями, совместно разрабатывающими рекомендации к составлению учебных программ [161, с.16] подготовки специалистов в области компьютинга, являются:

1) научная организация ACM [209] (Association for Computing Machinery), которая начала публиковать рекомендации к составлению учебных планов (curriculum) для специальности Computer Science (CS) в 1968 г. и для специальности «Информационные системы» (Information Systems) в 1972 г.;

2) профессиональное объединение AIS [204] (Association for Information Systems) начала готовить рекомендации к составлению учебных планов (curriculum) для IS совместно с ACM и AITP в 1997 г.;

3) национальное объединение AITP [228] (Association for Information Technology Professionals) – впервые разработала рекомендации к составлению curriculum для IS в 1985 г.;

4) профессиональная ассоциация IEEE-CS [232] (Computer Society for Electrical and Electronic Engineers) с 1977 года эта организация стала заниматься разработкой рекомендаций к составлению учебных планов.

В своем исследовании новой версии стандарта Computer Science Curricula З.С. Сейдаметова и В.А. Темненко [159] обращают внимание университетского образовательного сообщества на необходимость

своевременного и адекватного отображения в учебных планах мировых образовательных стандартов и тенденций ИТ-сферы. Авторы статьи рассмотрели эволюцию базисного корпуса знаний (BOK) – от BOK 1989, BOK 2001, BOK 2008 до BOK 2013.

В новой версии стандарта Computer Science Curricula (1989г.) [159, с.59] было представлено всего девять областей знаний компьютинга (базисных тематик) – BOK 1989.

BOK 2001 содержал уже 14 областей знаний; в BOK 2008 области знаний не изменились, но изменения встречаются в описании единиц некоторых базисных тематик.

Анализ и сопоставление BOK 1989 и BOK 2001/08 показывает, что тематика «Алгоритмы и структуры данных» BOK 1989 года разделяется на «Дискретные структуры» и «Алгоритмы и сложность» в BOK 2001/08. «Архитектура» как элемент BOK 1989 году переименована в «Архитектура и организация» в BOK 2001/08. Тематика «Базы данных и информационный поиск» с BOK 1989 году меняется на «Информационный менеджмент» в BOK 2001/08, «Искусственный интеллект и робототехника» в «Интеллектуальные системы», «Числовое и символическое вычисления» – в «Вычислительные науки и вычислительные методы», «Методология и разработка программного обеспечения» в «Программный инжиниринг». «Операционные системы» в BOK 1989 разделяется на «Операционные системы» и «Сетевой компьютинг» в BOK 2001/08. В BOK 2001/08 также появляются новые области знаний, отсутствующая в BOK 1989: «Социальные и профессиональные вопросы», «Основы программирования», «Графика и визуальный компьютинг» [159, с.60].

В первом варианте черновой версии CS 2013 представлено 18 базисных тематик BOK 2013: «Дискретные структуры», «Алгоритмы и сложность», «Архитектура и организация», «Операционные системы», «Языки программирования», «Проектирование интерфейсов», «Информационный менеджмент», «Интеллектуальные системы», «Программный инжиниринг»,

«Вычислительные науки и вычислительные методы», «Графика и визуальный компьютинг», «Социальные и профессиональные вопросы».

Изменены названия тематик: «Основы программирования» на «Основы разработки программного обеспечения», «Сетевой компьютинг» на «Сети и коммуникации». Появились четыре новых тематики – «Обеспечение безопасности данных», «Платформенно-ориентированная разработка», «Параллельный и распределенный компьютинг», «Основы систем».

На рисунке 1.10 представлены показатели роста числа отраслей базисного корпуса знаний с 1989 по 2013 г.г. Сопоставление списков с 1989 по 2013 год показывает появление новых областей знаний в списке базисного корпуса знаний компьютинга.

В стандарте Graduate Software Engineering 2009 (GSwE2009) [223] представлены два обязательных базисных корпуса знаний (Core Body of Knowledge – CBOK I и CBOK II), рекомендованных для изучения на образовательно-квалификационном уровне магистра по специальности Software Engineering.

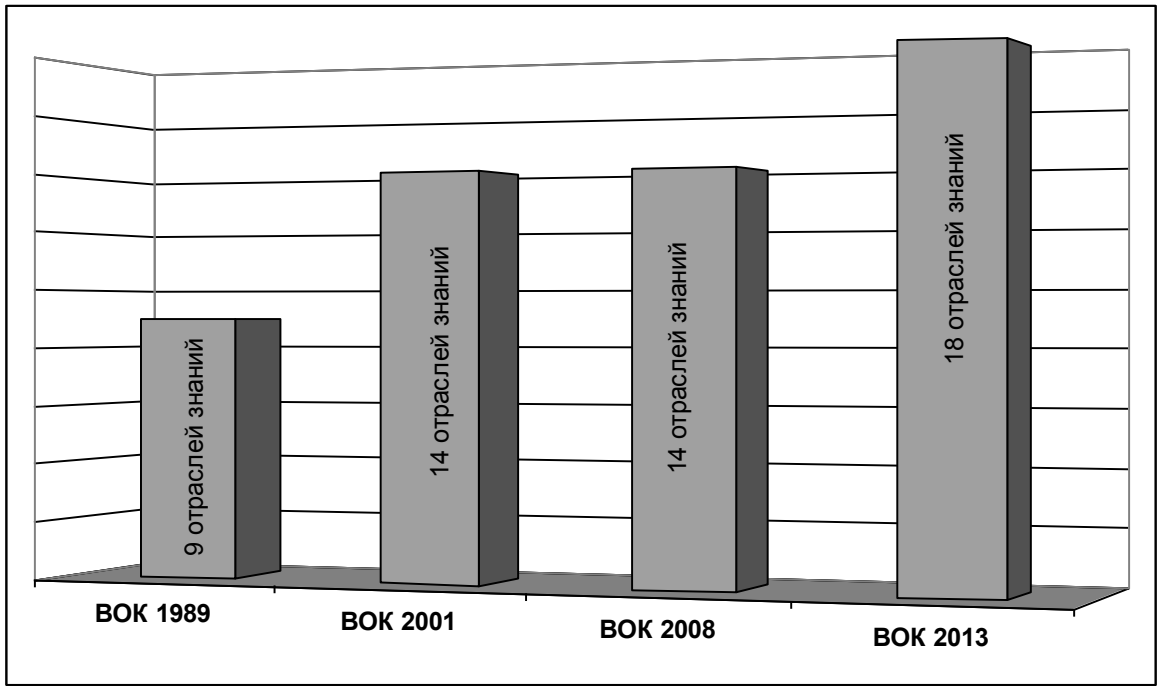



Рис.1.10. BOK 1989 – 2013г.г.

СВОК I включает в себя три области знаний, такие как: математические основы, основы компьютинга, программная инженерия (рис.1.11).

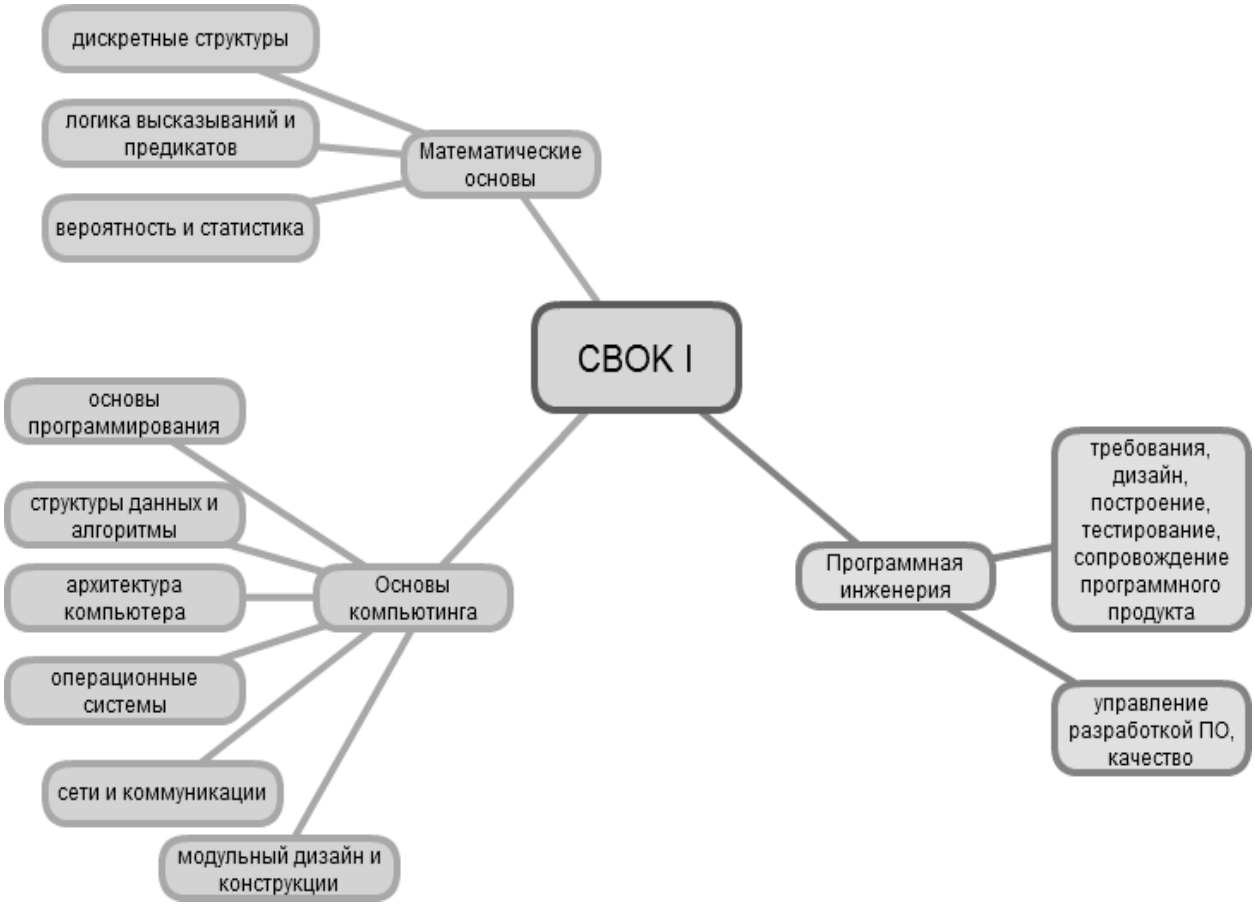



Рис.1.11. Базисный корпус знаний СВОК I

В свою очередь, СВОК II содержит 11 областей знаний – этическое и профессиональное поведение, системная инженерия, разработка требований, разработка программных продуктов, построение программных продуктов, тестирование, сопровождение, управление конфигурацией, управление разработкой программных продуктов, процесс разработки, качество.

Изучение требований и трендов рынка ИТ-труда, образовательных ИТ-стандартов и языков программирования для специальности по программной инженерии [158] позволило отметить отсутствие национального стандарта подготовки специалистов ИТ-сферы в Украине, аналогичного стандарту

GSwE2009. В отличие от одноуровневых стандартов Computing Curricula, в которых определяются только минимальные базовые требования к подготовке студентов, существуют другие подходы к разработке стандартов образовательных программ – многоуровневые стандарты, такие как Benchmarking. В стандарте Benchmarking от 2000 года определены пороговый и модальный уровни, а в документе 2007-го года содержится описание трех уровней – порогового, типичного и высокого качества (excellence) [161, с. 115].

По мнению разработчиков нового стандарта Computer Science Curricula 2013 (CS2013) [216], стандарт представляет собой комплексную ревизию, проведенную совместно организациями ACM и IEEE-Computer Society. Новый выпуск стандарта включает в себя переопределение массива базисного корпуса знаний (BOK), а также результат переосмысления основ учебной программы Computer Science.

В соответствии с CS2013 выпускники компьютерных специальностей должны в качестве обязательных овладеть следующими фундаментальными компетентностями в 18 областях знаний списка BOK 2013.

1. AL – Algorithms and Complexity (Алгоритмы и сложность);
2. AR – Architecture and Organization (Архитектура и организация);
3. CN – Computational Science (Вычислительные науки и вычислительные методы);
4. DS – Discrete Structures (Дискретные структуры);
5. GV – Graphics and Visualization (Графика и визуализация);
6. HCI – Human-Computer Interaction (Пользовательские интерфейсы);
7. IAS – Information Assurance and Security (Обеспечение безопасности данных);
8. IM – Information Management (Информационный менеджмент);
9. IS – Intelligent Systems (Интеллектуальные системы);
10. NC – Networking and Communications (Сети и коммуникации);

11. OS – Operating Systems (Операционные системы);

12. PBD – Platform-based Development (Платформенно-ориентированная разработка);

13. PD – Parallel and Distributed Computing (Параллельный и распределенный компьютинг);

14. PL – Programming Languages (Языки программирования);

15. SDF – Software Development Fundamentals (Основы разработки программного обеспечения);

16. SE – Software Engineering (Программная инженерия);

17. SF – Systems Fundamentals (Основы систем);

18. SP – Social Issues and Professional Practice (Социальные и профессиональные вопросы).

Кроме знаний и навыков, полученных при изучении вышеперечисленных отраслей знаний, для выпускников компьютерных специальностей важны некоторые дополнительные навыки, которые могут быть сформированы в контексте изучения компьютерных наук. К таким специальным знаниям и умениям разработчики стандарта относят: характерный стиль мышления и решения проблем, который вырабатывается в результате изучения компьютерных дисциплин и профессиональной практики.

Характеристика выпускников компьютерных специальностей, прошедших обучение по стандарту CS2013, включает:

1. *Техническое понимание компьютинга*. Выпускники должны освоить компьютерные дисциплины в соответствии со списком BOK 2013.

2. *Понимание общих для разных отраслей знаний компьютинга тем и принципов*. Выпускники должны понимать принципы использования повторяющихся в разных контекстах понятий, например, сложность и абстракция, уметь их использовать вне дисциплин, в которых эти понятия изучались.

3. *Понимание связи теории и практики.* Одним из основополагающих аспектов компьютерных наук является понимание взаимосвязи между теорией и практикой. Выпускнику важно понимать, как теория и практика влияют друг на друга.

4. *Понимание перспектив на системном уровне*. Выпускник должен уметь системно подойти к проектированию и анализу компьютерной системы (процесса), а не только выполнять детальную реализацию ее отдельных компонент.

5. *Навыки решения проблем.* Выпускники должны понимать как применить знания, которые они получили, для решения реальных проблем, а не только иметь навыки написания программного кода. Они должны уметь разрабатывать и совершенствовать систему, основываясь на количественной и качественной оценках ее функциональности и производительности.

6. *Проектный опыт.* Для подтверждения знаний, полученных в процессе обучения, выпускники должны быть вовлечены в какой-либо совместный проект, в том числе проект разработки программного обеспечения. Подобный практический опыт позволяет помимо профессиональных навыков закрепить коммуникативные навыки.

7. *Стремление к обучению в течение жизни.* Выпускники компьютерных специальностей должны понимать, что их деятельность относится к наиболее динамично развивающейся сфере экономики и науки, что влечет за собой необходимость обучаться самостоятельно в течение всей их последующей профессиональной деятельности.

8. *Профессиональная ответственность.* Выпускники должны признавать и оценивать индивидуальную и коллективную ответственность перед существующими социальными, правовыми, этическими и культурными аспектами, присущими ИТ-сфере.

9. *Владение коммуникационными и организационными навыками* влияет на построение деловых связей, эффективность работы, даёт возможность обнаруживать проблемы на их ранних стадиях, решать их без

недоразумений и сложностей. Владение организационными навыками подразумевает способность работать в социально-экономических системах, учитывать эстетические, экономические отношения, оценивать профессиональные навыки и качества каждого члена коллектива, а также в умении формировать навыки коллектива как устойчивой и динамической системы.

10. *Понимание широчайшего применения ИТ-технологий*. Сферы использования компьютинга варьируются от встроенных микро-сенсоров до публичных облаков Google или Amazon. Выпускники должны понять весь спектр возможностей, доступных в компьютинге.

11. *Предметно-ориентированные знания*. Выпускники должны понимать, что ИТ-сфера связана со многими различными областями знаний. Поэтому при выборе правильного решения различных профессиональных задач современному ИТ-специалисту необходимы от с одной стороны – знания в области компьютерных наук, с другой стороны – знания предметной области.

Рассмотренные выпуски Computer Curricula являются рекомендательными стандартами ИТ-образования в США и частью мировой практики проектирования образовательных программ и квалификационных требований для ИТ-специалистов.

В Украине государственными отраслевыми стандартами, обязательными для применения в высшем образовании, являются образовательно-квалификационная характеристика (ОКХ) и образовательно-профессиональная программа подготовки (ОПП). В приказах Министерства образования и науки от 11 октября 2007 №897 «О создании рабочих групп по разработке отраслевых стандартов высшего образования» и от 13.07.07 г. № 604 «О порядке введения в действие перечня специальностей, по которым осуществляется подготовка специалистов в высших учебных заведениях по образовательно-квалификационному уровню младшего специалиста» устанавливаются порядок разработки, представления, прохождения

экспертизы, согласования и утверждения составляющих отраслевых стандартов высшего образования – ОКХ, ОПП, средства диагностики уровня качества образовательно-профессиональной подготовки специалистов.

Таким образом, проведенный в работе анализ стандартов высшего образования Украины и США [161, с.80-86] позволил сделать вывод о фундаментальных различиях в подходах к определению требований к выпускникам, представленным в Computing Curricula и в отечественном стандарте ОКХ. В Computing Curricula определены профессиональные требования к выпускнику компьютерных специальностей, которые соответствуют современному развитию ИТ-отрасли. Никакие социальные аспекты (кроме профессионально-этических) в стандарте СС2001 не затрагиваются.

В отечественном стандарте ОКХ направления «Прикладная математика», кроме обозначения типовых задач и умений выпускников этого направления, четко формулируются требования к способностям и умениям, которым должен соответствовать выпускник вуза как социальная личность (161, с.86). Профессиональные требования в ОКХ описаны в весьма общей, расплывчатой форме, недостаточно специфицированной под направление Computer Science, что усложняет задачу конкретизации содержания профессиональной подготовки ИТ-специалистов согласно современным требованиям рынка труда.

Содержание профессиональной подготовки, выбор методов и средств обучения должны регламентироваться системой принципов обучения, которые определяются как исходные положения теории обучения и являются ориентирами для определения содержания, средств, форм, методов организации обучения [77]. Согласно этому, под дидактическими принципами обучения понимаются дидактические положения, лежащие в основе отбора содержания, организации и осуществления процесса обучения с учетом психологии обучаемых.

В отличие от среднего образования, в высшей школе основанием для определения дидактических принципов обучения является профессиональная направленность специалистов, связанная с их будущей профессией. Исходя из этого, исследователи дидактики высшей школы выдвигают на первый план следующие принципы обучения в высшей школе [78]:

– ориентированность высшего образования на развитие личности будущего специалиста;

– обеспечение непрерывного образования;

– информатизация, техническая и технологическая обеспеченности образовательного процесса;

– соответствие содержания высшего образования современным и прогнозируемым тенденциям развития науки (техники) и производства (технологий);

– рациональное соотношение общих, групповых и индивидуальных форм организации учебного процесса в высшем учебном заведении;

– рациональное применение современных методов и средств обучения на различных этапах подготовки специалистов;

– соответствие результатов подготовки специалистов требованиям, предъявляемым в конкретной сфере их профессиональной деятельности, обеспечение их конкурентоспособности.

Вопросы разработки дидактических положений по применению информационно-компьютерных технологий в вузе рассматривались во многих отечественных и зарубежных исследованиях. Современное представление по данной проблеме системно было изложено в трудах П.И. Образцова [118], Ю.С. Рамского [137], С.А. Семерикова [177].

Так П.И. Образцов выделил следующие принципы, которые можно применить и к использованию облачных технологий в процессе обучения:

– принцип соответствия дидактического процесса закономерностям процесса обучения;

– принцип единства образовательной, воспитательной и развивающей целей обучения;

– принцип стимулирования и мотивации положительного отношения к обучению;

– принцип соединения коллективной учебной работы с индивидуальным подходом в обучении;

– принцип ориентированности обучения на активность личности.

Рассмотрим подробнее принципы применения в вузе информационных технологий обучения, предложенные П.И. Образцовым в работе [118], сопоставляя их с возможностью использования облачных технологий в процессе обучения.

*Принцип соответствия дидактического процесса закономерностям процесса обучения*

Принцип соответствия дидактического процесса закономерностям процесса обучения указывает на необходимость организации учебно-познавательной деятельности студентов в соответствии с ее объективными закономерностями, специфическими связями. Главная суть проявления закономерностей обучения состоит в поэтапном овладении студентами научным содержанием учебной дисциплины. Отсюда следует, что цели обучения с применением облачных технологий должны достигаться поэтапно (от простого к сложному), путем решения ряда частных дидактических задач.

В соответствии с этим принципом на адаптивном этапе обучения будущих инженеров-программистов облачным технологиям происходит накопление знаний в сфере облачных вычислений. Адаптивный этап реализуется на базе смежных специальных дисциплин, изучаемых на начальных курсах обучения (у бакалавров). На старших курсах (у магистров) обучение облачным вычислениям происходит в процессе изучения специального курса «Облачные технологии». На этом этапе обучения облачным технологиям студенты больше заняты творческой продуктивной деятельностью с применением полученных ранее знаний.

Примером реализации принципа соответствия дидактического процесса закономерностям процесса обучения также может служить поэтапное изучение облачных технологий в качестве:

– предмета изучения – ознакомление студентов с современными методами обработки данных на базе облачных технологий, с фундаментальными принципами реализации облачных вычислений с учетом специфики организации информационных процессов в профессиональной сфере;

– средства обучения, используемого для решения вопросов, связанных с организацией, планированием и корректировкой процесса обучения, на основе использования таких облачных сервисов как почтовые сервисы, группы рассылки, виртуальные классы. Перечисленные облачные средства становятся информационно-образовательной средой для взаимодействия участников образовательного процесса (студенты, преподаватели, администрация вуза);

– инструмента решения студентами учебных задач, направленных на формирование у них умений и навыков использования, проектирования и разработки программно-аппаратных продуктов на базе облачных технологий.

В подтверждение необходимости реализации рассматриваемого принципа в обучении ИТ-специалистов рассмотрим рекомендации И. Соммервилле [267]. Предлагается обучать студентов использованию облачных технологий согласно следующим этапам:

1. Сенсибилизация (привыкание). Рассказывать студентам об облачных технологиях и о том, как ими пользоваться. Цель – ознакомить студентов с облачными технологиями, чтобы по окончанию обучения в университете, столкнувшись с тематикой облачных технологий, выпускники не были растеряны. Сенсибилизация – этой первая ступень в ознакомлении с новой областью облачных технологий.

2. Получение знаний в области облачных технологий. На этом этапе необходимо ознакомить студентов с фундаментальными принципами

облачных технологий, обозначенными Национальным институтом стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology – NIST) в утвержденном стандарте «NIST Definition of Cloud Computing v15» [257]. В частности, в документе определено, что:

– использование модели облачных вычислений дает возможность обеспечить удобный доступ посредством сети к общему пулу с настраиваемыми вычислительными ресурсами (например, сети, сервера, системы хранения, приложения, услуги);

– модель облака характеризуется пятью основными элементами (самообслуживание по требованию (on-demand self service), сетевая доступность (ubiquitous network access), измеряемые сервисы (metered use), эластичность (elasticity), независимость от аппаратного обеспечения (resource pooling));

– архитектура облачных вычислений содержит три сервисные модели (программное обеспечение как услуга (SaaS – Software as a Service), платформа как услуга (PaaS – Platform as a Service), инфраструктура как услуга (IaaS – Infrastructure as a Service));

– выделяют четыре модели развертывания (частные облака (private cloud), групповые облака (community cloud), публичные облака (public cloud, гибридные облака (hybrid cloud)).

3. Формирование практических навыков. К примеру, работа с серверами для доступа к услугам облачных провайдеров AWS, Microsoft Azure, Google App Engine.

*Принцип единства образовательной, воспитательной и развивающей целей обучения.* Реализация данного принципа предполагает такое применение облачных технологий, когда обучение как дидактический процесс направлено на достижение образовательной (получение новых знаний в области облачных технологий), воспитательной (ознакомление студентов с «зелеными технологиями», направленными на энергосбережение, бережное отношение к природе, с нормами

ответственного использования информационных ресурсов и корректного сетевого взаимодействия) и развивающей цели (к примеру, внеаудиторная самостоятельная работа студентов по развитию навыков виртуализации рабочих столов, построения частных облаков и т. д.).

*Принцип стимулирования и мотивации положительного отношения к обучению.* Принцип стимулирования и мотивации положительного отношения к обучению указывает на необходимость непрерывного побуждения у студентов интереса к овладению содержанием обучения. Соблюдение данного принципа является одним из важнейших условий эффективного использования облачных технологий. В соответствии с этим принципом необходимо рассматривать обучение как процесс проявления активности студента. Для этого в обучении с применением облачных технологий делается акцент на трех группах мотивов обучения: социальных, профессиональных, познавательных.

*Принцип соединения коллективной учебной работы с индивидуальным подходом в обучении.* Принцип соединения коллективной учебной работы с индивидуальным подходом в обучении лежит в основе целесообразного сочетания соответствующих форм обучения. В соответствии с этим принципом необходимо проектировать образовательные применения облачных технологий таким образом, чтобы возможно было использовать их как при проведении аудиторных и внеаудиторных занятий под руководством преподавателя, так и в самостоятельной работе студентов без участия педагога.

*Принцип ориентированности обучения на активность личности*

Согласно принципу ориентированности обучения на активность личности применение облачных технологий в высшем образовании изначально должно быть нацелено на выявление особенностей студентов (способностей, интересов, потребностей), признание их индивидуального опыта как самобытности и самоценности, что становится предпосылкой к мотивации для дальнейшего самосовершенствования и саморазвития в

области информационных технологий. Примером реализации данного принципа может выступать обучение студентов по программам дополнительного образования в режиме онлайн (онлайн-обучение), что дает возможность будущим ИТ-специалистам получить официальное подтверждение (сертификат) достижения высокого уровня сформированности знаний, умений и навыков в определенной области ИКТ.

*Отбор содержания обучения в области облачных технологий*

В вопросе отбора содержания подготовки будущих инженеров-программистов с использованием облачных технологий обратимся к педагогическому опыту в отечественных и зарубежных исследованиях.

По мнению М.И. Жалдака предложить более или менее устойчивое содержание обучения в области информатики в период становления самой информатики как науки весьма не просто, особенно если привязывать ее к каким-то конкретным составляющим информационных технологий (аппаратные и программные составляющие).

Специфика и в тоже время сложность в отборе содержания обучения заключается в быстром изменении аппаратной базы информационно-коммуникационных технологий от персональных компьютеров Apple, Sinkler, Yamaha и т. п. до современных сверхмощных серверов и клиент-серверных (облачных) технологий [53].

Ученые Ю.С. Рамский [138] и С.А. Семириков [178] предлагают выход из такого положения – фундаментализация курса информатики. Такой принцип в отборе содержания обучения позволит уйти от изучения студентами интерфейса и меню множества конкретных программ и включить в содержание обучения общие как теоретические, так и технологические положения, с демонстрацией их, конечно, на конкретных примерах.

Фундаментализация обучения магистров по программной инженерии, по мнению М.В. Коваль и А.М. Стрюк, возможна в результате интеграции различных учебных дисциплин, развития межпредметных связей и усиления деятельностного подхода к изучению дисциплин цикла профессиональной

подготовки, активного применения инновационных методов обучения на основе облачных технологии [72].

Принципа фундаментализации в ИТ-образовании также придерживаются такие ученые, как Н.В. Морзе, В.С. Леднев, А.А. Кузнецов, А.А. Ракитина, Т.Б. Захарова и др. Исследователи считают, что фундаментальные основы информатики, как базовой науки в подготовке студентов, обязательно должны включать представление о закономерности протекания информационных процессов, об информационных моделях, информационных основах управления.

В контексте методической системы уровневой подготовки инженеров-программистов З.С. Сейдаметова также отмечает необходимость фундаментализации их обучения дисциплинам блока профессионально-ориентированной и практической подготовки [153].

Изучение обозначенных выше дидактических положений применения информационно-коммуникационных технологий и их реализация в образовательном процессе вуза указывает на необходимость более тщательного изучения вопроса отбора содержания обучения в области облачных технологий. Содержание обучения, являясь важнейшей дидактической категорией, выступает одним из основных факторов развития профессионализма будущих специалистов в ходе овладения определенной специальностью.

Проанализировав подходы к определению понятия «содержание обучения», нашедших отражение в работах И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, В.С. Леднева, Б.М. Бим-Бада, А.В. Петровского и др., и проецируя рассмотренные определения на профессиональную подготовку инженеров-программистов с использованием облачных технологий, под этим понятием понимаем *систему знаний о природе, человеческом мышлении, в процессе овладения которыми формируются умения и навыки, опыт практической и учебно-профессиональной деятельности, обуславливающие готовность к*

*профессиональной деятельности с использованием средств информационно-коммуникационных технологий, в том числе и средств облачных технологий*.

Следует отметить, что содержание профессиональной подготовки инженеров-программистов реализуется в процессе обучения в системе профессионального образования, в том числе и через специальные дисциплины, которые являются структурными единицами системы учебных дисциплин, изучаемых в высшем учебном заведении. Под специальными дисциплинами подготовки следует понимать педагогически обоснованную систему научных знаний и умений, отражающих содержание, методы и приемы определенной профессиональной области знаний, направленных на углубление знаний и развитие навыков в конкретных отраслях профессиональной деятельности.

Проблема отбора содержания обучения будущих инженеров-программистов связана с динамизмом развития информационно-коммуникационных технологий, что обуславливает необходимость непрерывного образования, готовность будущего специалиста к постоянному совершенствованию и развитию системы своих профессиональных компетентностей.

За период обучения студентов в вузе происходит смена нескольких поколений программно-аппаратных средств, появляются новые информационно-коммуникационные технологии. Это приводит к необходимости изменения, уточнения и дополнения содержания специальных дисциплин, связанных с отдельными научными областями знаний. В этом случае особое место в профессиональной подготовке необходимо отвести междисциплинарной интеграции – целенаправленному усилению междисциплинарных связей с сохранением теоретической и практической целостности специальных дисциплин и фундаментализации знаний в них. Используя в процессе обучения будущих инженеров-программистов фундаментальные знания из различных дисциплин, в том числе компьютерной направленности, можно интегрировать связи между

ними в комплекс специально разработанных учебно-профессиональных междисциплинарных задач. Отметим, что междисциплинарная интеграция знаний может быть также реализована за счет разработки и внедрения в содержание образования ИТ-специалистов интегрированных специальных дисциплин изучение которых, по мнению отечественных и зарубежных ученых [245], позволит улучшить качество подготовки инженеров-программистов. Методологической основой таких интегрированных курсов могут стать знания приемов и методов использования облачных технологий, применение которых обеспечивает благоприятные условия для свободного перемещения этих знаний из одной специальной дисциплины компьютерной направленности в другую. Подтверждением этому служит исследование К. Бонка, который представил ключевые образовательные тренды в своей книге «Мир открыт: как веб-технологии революционизируют образование» [211].

Рассмотрим эти тренды ИТ-сферы, которые, по мнению К. Бонка, положительно влияют на качество образования и открывают множество возможностей для студентов и преподавателей.

1. Веб-поиск. Глобальная сеть Интернет представляет собой мир, в котором почти все открыто для доступа, например, необходимое программное обеспечение, открытые библиотеки и музей, изображения и документы. В этой ситуации как преподавателю, так и студенту важно уметь находить необходимые сведения, их источники. Поэтому навыки веб-поиска являются важными составляющими ИКТ-грамотности будущих специалистов.

2. Смешанное изучение подразумевает не только общение «face to face» и «team interaction», но и онлайн-взаимодействие с использованием различных аппаратных устройств.

3. Программное обеспечение со свободным/открытым кодом. Движение F/OSS (free/open-source software) было основано Ричардом Сталманом в 1983 году. Программное обеспечение, разработанное в рамках

F/OSS, можно использовать в учебных заведениях в рамках изучения дисциплин, в качестве основного или дополнительного программного обеспечения, а также для усовершенствования своих профессиональных навыков (в области программирования, разработки презентаций и пр.).

4. OpenCourseWare. Массачусетский технологический институт (MIT) [253] стал главным провайдером OpenCourseWare [205]. Учебные материалы, содержащиеся на подобных ресурсах, полезны и преподавателям, и студентам [254].

5. Образовательные порталы. В образовательной среде остаются актуальными вопросы создания систем управления обучением (LMS).

6. Студенты как преподаватели. Наступившее время требует от студентов большой инициативы. Они должны уметь самостоятельно изучать материал, полезный для их образования.

7. Основание на использовании ИКТ сотрудничество (коллаборация). В учебных заведениях формируются эти навыки при использовании соответствующего инструментария (библиотеки, календари, форумы, планы, карты местности).

8. Альтернативная реальность, включающая серьезные игры. Игры можно использовать для обучения. Это позволяет моделировать ситуации реальной жизни, заставляя учащихся искать и принимать решения.

9. Обучение с помощью мобильных устройств позволяет обучать тех, кто не имеет возможности посещать школы; можно обучать учащихся во внеурочное время из любого места, предоставляя консультации и советы.

10. Сети персонализированного изучения. Для обучения можно использовать сетевые ресурсы, популярные у молодежи, – Facebook, Вконтакте, Инстаграм. Использование данных ресурсов позволяет как использовать в учебных целях имеющиеся приложения, так и разрабатывать и имплементировать свои собственные.

11. Платформы для разработки (например, CMS). На данный момент имеется множество систем управления контентом, которые представляют

собой платформы для собственных разработок, что позволяет образовательным учреждениям легко разворачивать свои обучающие системы.

12. Ресурсы Cloud Computing. На базе облачных технологий учебным заведениям предоставляется возможность использования бесплатных облачных сервисов в образовательных целях.

Отметим, что все тренды, представленные выше, легко реализуются на базе облачных технологий и могут быть использованы в качестве рекомендаций для изучения интегрированных курсов, основным предметом изучения и средством обучения которых являются облачные технологии.

В связи со сложностью изучения облачных технологий, как учебной дисциплины и с тем, что их освоение предполагает наличие уже сформированных профессиональных знаний, умений и навыков у студентов в области ИКТ, целесообразно внедрять дисциплину «Облачные технологии» в программы подготовки будущих инженеров-программистов на старших курсах обучения. Иными словами изучение и освоение студентами облачных технологий создает ряд проблем методического характера, поскольку требует поэтапного включения в дидактический процесс широкого массива разноуровневых и разноаспектных знаний, полученных студентами ранее при изучении смежных специальных дисциплин. В образовательно-профессиональных программах подготовки студентов специальности «Информатика» можно отметить специальные дисциплины нормативного цикла, в рамках изучения которых обеспечиваются междисциплинарные связи и формируются необходимые знания, умения и навыки, необходимые для изучения облачных технологий.

Интегрированный подход, которому посвящено значительное число психолого-педагогических исследований (В.М. Полехина [126], О.М. Дятлова [41] и др.), является весьма перспективным и важным, ибо все отдельные аспекты обучения студентов к использованию облачных технологий рассматриваются обособленно в рамках таких дисциплин, как:

«Программирование», «Операционные системы», «Программирование для начинающих», «Алгоритмы и структуры данных», «Программирование на языке Python», «Базы данных и информационные системы», «Параллельные и распределенные вычисления», «Объектно-ориентированное проектирование», «Программирование на языке Java» и т. д.

Изучение каждой из этих дисциплин вносит свой вклад в систему знаний об облачных технологиях, порождая изначально систему «осколочных» знаний, получаемых студентами. Возникает необходимость комплексного применения полученных знаний в области облачных технологий, синтеза, интеграции знаний, умений и навыков в данной области, к подаче содержания материала в едином изложении отдельных аспектов названной области.

Также необходимо решить вопрос о сложности содержания учебного материала и его объеме. Содержание учебного материала, с одной стороны, должно быть максимально приближенным к современному уровню развития облачных технологий, с другой стороны, должно быть доступным студентам. С целью решения проблемы доступности учебного материала обучение студентов применению облачных технологий следует реализовывать принцип соответствия дидактического процесса закономерностям процесса обучения, который был описан выше. Применение этого дидактического принципа при отборе содержания обучения будущих инженеров-программистов облачным технологиям указывает на необходимость поэтапного изучения облачных вычислений.

В настоящее время психологи и педагоги уделяют значительное внимание проблеме адаптации студентов к условиям обучения в высшей школе. Эта проблема исследуется на психофизиологическом (В.В. Белоус) [9], индивидуально-психологическом, социально-психологическом уровнях (Д.А. Андреева, О.В. Нагоркина, Н.И. Петрова) [4, 113, 124]. Специфика процесса адаптации в вузе определяется различием в организации учебного процесса в средней и высшей школах. Первокурснику

необходимо немало времени для того, чтобы приспособиться к требованиям обучения в вузе. Процесс адаптации первокурсников в вузе часто рассматривают с точки зрения их самоактуализации в образовательной среде. Первокурсники испытывают трудности в усвоении знаний не потому, что получили слабую подготовку в средней школе, а потому, что у них не сформировались такие черты личности как: готовность к обучению, способность учиться самостоятельно, контролировать и оценивать себя, владеть своими индивидуальными особенностями познавательной деятельности, умение правильно распределить свое рабочее время для самостоятельной подготовки. Преподаватель высшего учебного заведения должен помочь студенту-первокурснику в преодолении этих трудностей. Эффективность адаптивного поведения студента зависит не только от его способностей, но и от системы мотиваций, которая формируется в процессе его обучения [113].

Применение облачных технологий, актуальность их изучения в вузе сами по себе не повышают учебно-познавательную мотивацию студентов и качество их образования. Теоретический анализ психолого-педагогической литературы и практический опыт преподавания в вузе позволил обозначить проблемы в изучении учебных дисциплин, относительно которых необходимо констатировать неумение и нежелание студентов самостоятельно обрабатывать учебный материал, их низкий уровень учебно-познавательной активности и слабая мотивация к познавательной деятельности. Очевидно, что усиление мотивации учебно-познавательной деятельности студентов при изучении облачных технологий возможно благодаря созданию благоприятных условий для заинтересованной работы студентов, формирование у них установок на достижение успеха.

Решение обозначенных проблем требует:

– применения эффективных методик обучения, в том числе облачным технологиям;

– соответствующей корректировки учебных планов и программ, рассчитанных на значительное усиление самостоятельной учебной деятельности творческого характера как студентов, так и преподавателей, на основе широкого использования средств облачных технологий.

Анализ психолого-педагогической литературы свидетельствует, что проблемы самостоятельной работы и методов управления ею изучались в работах многих исследователей. Так, в трудах С.Э. Генкал, Е.В. Заика, В.А. Козакова, Л.В. Лефтеровой и др. [24, 58, 73, 84] раскрыты такие понятия как «самостоятельная работа», «самостоятельная познавательная деятельность», «самостоятельность». Использование информационных технологий в рамках самостоятельной работы студентов рассматривается также в работах Б.С. Гершунского [25], Р.С. Гуревич [30].

Подготовка высококвалифицированного инженера-программиста в современных условиях невозможна без привлечения студентов к самостоятельной работе, которая характеризуется В.А. Сластениным как «целенаправленная совокупность субъектных действий студента под руководством преподавателя на основе использования средств сопровождения образовательного процесса. Самостоятельная работа является важнейшим компонентом педагогического процесса, предполагает интеграцию различных видов индивидуальной и коллективной учебной деятельности, осуществляемой как во время аудиторных, так и внеаудиторных занятий, без участия преподавателя и под его непосредственным руководством» [184].

Принципиальные изменения произошли в организации образовательного процесса в виду того, что самостоятельное получение знаний и приобретение умений и навыков становится одним из основных методов обучения. Вопросам формирования у будущих учителей умений и навыков самостоятельной учебной работы в процессе использования новых информационных технологий (НИТ) посвящено исследование С.Н. Яшанова [201]. Как отмечает ученый, использование средств НИТ является причиной

пересмотра форм организации учебного процесса, актуализируя подход, при котором обеспечивается самостоятельность учебной деятельности студента. Такой педагогический подход, по мнению С.Н. Яшанова, «меняет статус студента, который осознает себя как субъект, способный самостоятельно принимать определенные решения и обеспечивать их реализацию, в свою очередь открывает новые возможности в практической реализации интенсификации процесса формирования умений и навыков самостоятельной учебной работы студентов» [201, с.13].

В контексте современной парадигмы обучения самостоятельная работа доминирует среди других видов учебной деятельности студентов, так как знания есть результат собственной познавательной деятельности студента.

Однако формированию у человека познавательной самостоятельности посвящены работы не только современных педагогов. Например, еще в 19 веке великий немецкий педагог Адольф Дистервег в своем руководстве к образованию немецких учителей рекомендует так называемый «элементарный метод» обучения, который «исходит из наличного уровня развития ученика, вызывает в нём самостоятельность посредством вопросов, воздействующих на его познавательные способности, и, непрерывно его возбуждая, направляет к нахождению новых познаний и порождению новых мыслей» [37, с. 157-158]. Адольф Дистервег высоко оценивал потенциал самостоятельной добычи знаний обучающимися под руководством педагогов: «Науки, знания не следует сообщать учащемуся, но его надо привести к тому, чтобы он сам их находил, самостоятельно ими овладевал. Такой метод обучения наилучший, но он самый трудный, самый редкий». Познавательная деятельность студентов в процессе выполнения самостоятельной работы характеризуется высоким уровнем самостоятельности и активности, является привлечением субъекта к творческой деятельности [32, с. 15].

В данном исследовании самостоятельная работа студентов является одним из главных факторов формирования готовности студентов к

использованию облачных технологий, поскольку предусматривает поэтапное усвоение нового материала в этой области, его закрепление, повторение и применение полученных знаний на практике при выполнении студентами различных самостоятельных заданий (от простых задач по использованию готовых облачных сервисов – работа «по образцу», до выполнения творческих заданий по разработке собственных облачных продуктов). Такое поэтапное освоение студентами облачных технологий может быть реализовано в таких формах самостоятельной работы, как:

1) внеаудиторная самостоятельная работа;

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;

3) творческая, в том числе и проектировочная самостоятельная деятельность студентов.

Однако эффективность организации таких форм самостоятельной работы, зависит от ее содержания, взаимосвязи, характера задач в различных видах самостоятельной работы и конечно результатов ее выполнения, направленных на формирование готовности студентов к использованию облачных технологий в своей будущей профессиональной деятельности.

Особый интерес для организации самостоятельной творческой деятельности студентов представляют возможности формирования у студентов знаний, умений и навыков по дополнительным онлайновым образовательным программам. Такое дополнительное профессиональное образование ориентировано на освоение студентами современных информационно-коммуникационных технологий. При этом студенты, самостоятельно изучившие программы дополнительного образования, имеют возможность подкрепить легитимность своего обучения сертификатами ведущих мировых ИТ-компаний. Такое онлайн-обучение студентов с последующей их аттестацией может рассматриваться как показатель оценивания профессионализма ИТ-специалистов.

Таким образом, изучение и анализ новых подходов к качественно измененному содержанию подготовки будущих инженеров-программистов приводит к необходимости отбора содержания их профессиональной подготовки, которая должно соответствовать образовательным стандартам подготовки специалистов в области информационно-коммуникационных технологий, что является одним из необходимых факторов развития их профессионализма. Подготовка высококвалифицированных инженеров-программистов в таких условиях невозможна без выполнения студентами значительных объемов самостоятельных работ, что становится одним из главных условий формирования готовности студентов к будущей профессиональной деятельности.

## Выводы к первому разделу

Анализ научных трудов отечественной и зарубежной педагогики показал, что тенденция стремительного распространения облачных вычислений во всех сферах человеческой деятельности отображается на развитии высшего ИТ-образования, что актуализирует проблему совершенствования профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов, требует включения в ее содержание изучение возможностей облачных технологий с учетом особенностей их использования.

В разделе представлен ретроспективный анализ развития облачных технологий, который позволил определить некоторые аспекты применения облачных технологий в высшем образовании, например, модели поставки облачных сервисов и модели развертывания. Обозначенные вопросы важны с позиции подготовки ИТ-специалистов – будущих инженеров-программистов, которые планируют работать в облачной среде, и поэтому должны уметь пользоваться сервисами и ресурсами облачных технологий.

Анализ возможностей использования облачных сервисов в вузе позволил раскрыть особенности образовательного процесса с

использованием облачных технологий в практике подготовки ИТ-специалистов. Использование облачных сервисов в учебном процессе позволяет обеспечить поддержку образовательного процесса на базе интегрированных веб-сервисов (сервисов для совместной работы, инструментов информирования участников образовательного процесса, сервисов для оценивания учебных достижений студентов, систем управления обучением и др.), что позволяет интенсифицировать процесс обучения.

В результате научного поиска определены различные подходы к разработке образовательных стандартов для специалистов в области информационных и коммуникационных технологий.

Изучение дидактических принципов применения облачных технологий в образовательном процессе вуза позволили выявить необходимость более тщательного изучения вопроса отбора содержания обучения в области облачных вычислений.

Анализ работ ученых показал, что подготовка высококвалифицированных инженеров-программистов невозможна без привлечения студентов к самостоятельной работе, что становится одним из главных условий успешности формирования готовности студентов к использованию облачных технологий в будущей профессиональной деятельности.

# РАЗДЕЛ 2

# МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

## 2.1. Характеристика и содержание готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

Сегодня, в рамках концепции модернизации современного образования, предметом дискуссии многих ученых, педагогов и методистов встает вопрос создания единой образовательной среды на базе широкого использования современных высокоскоростных информационно-коммуникационных технологий. Одним из направлений реализации такой образовательной среды вместе с активным развитием образовательных Интернет-ресурсов и технологий является применение облачных технологий в учебном процессе, о чем шла речь в п. 1.3.

В настоящее время на факультете информатики Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет» (КИПУ) накоплен достаточный опыт использования облачных сервисов и инструментов облачных технологий в образовательном процессе: платформа Google Apps для образования, образовательные платформы OpenClass и Piazza, платформы для разработки Cloud 9 и Visual Studio Online, облачные сервисы Gmail, Google Sites, Google Groups, SoloLearn и др.

Поэтому на сегодняшний день особый интерес представляют следующие вопросы:

1. Готовы ли студенты к сознательному использованию облачных технологий в процессе самостоятельной учебной и будущей профессиональной деятельности?

2. Готовы ли студенты сделать адекватный выбор из предложенных сервисов облачных технологий для принятия эффективных проектных решений по разработке собственных облачных продуктов?
3. Способны ли обучающиеся без непосредственного контроля со стороны преподавателя изучить новые облачные программы и инструменты?

Понятие готовности к деятельности в современной науке исследуется в рамках личностного подхода, как:

– психологическая готовность личности к деятельности (Т.М. Канивец [70], О.В. Михайлов [98], В.А. Моляко [100], С.М. Янкевич [200], О.В. Хрущ-Рипская [196]);

– морально-психологическая готовность студента к педагогической деятельности (Л.В. Кондрашова [74], Г.Б. Штельмах [198]);

– профессиональная готовность личности в рамках деятельностного подхода, применительно к определенной профессиональной сфере деятельности (В.Л. Ортинский [121]);

– готовность студентов к профессиональной (Е.А. Аверьянова [1], А.Ф. Линенко [85]) и к научно-исследовательской деятельности (С.С. Акимов [3]);

– готовность будущих инженеров-педагогов к разработке и использованию автоматизированных обучающих систем (Т.С. Бондаренко [19]) и к использованию ИКТ в профессиональной деятельности (Р.С. Гурин [31], Г.С. Агабаян [2]) и т. д.

Так, К.М. Дурай-Новакова [38] утверждает, что готовность человека к профессиональной деятельности является целью и результатом профессиональной подготовки специалистов в вузе. В своем исследовании ученый определяет готовность студентов к профессиональной педагогической деятельности как сложное структурное образование, центральным ядром которого являются положительные установки, мотивы и осознание ценности педагогического труда. В составе готовности к

профессиональной деятельности исследователь предлагает рассматривать комплекс профессиональных знаний, навыков и умений, а также практический опыт их применения для решения профессиональных задач. При этом автор подчеркивает, что, если готовность к деятельности проявляется в определенный ограниченный промежуток времени, тогда ее можно назвать состоянием; если готовность проявляется в разные периоды под влиянием мотивационных факторов и ситуаций, тогда следует говорить о готовности, как о сформированном качестве личности.

В исследовании В.А. Крутецкого [76] готовность человека к деятельности рассматривается как синтез особенностей: способность человека к деятельности, его положительное отношение к своей работе; ряд характерологических черт и устойчивое психическое состояние для выполнения деятельности; определенный фонд знаний, умений, навыков в соответствующей области, которые отвечают требованиям конкретной деятельности. С данной позиции готовность человека к деятельности рассматривается как профессионально значимые характеристики личности, через которые определяется степень владения совокупностью профессиональных знаний, практических умений и навыков, жизненный опыт.

«Готовность к деятельности» В.А. Сластенин [182] определяет как способность личности уверенно выполнять профессиональную деятельность, базирующуюся на разного рода установках осмысления задания, моделях возможного поведения, определении специальных способов деятельности, оценивании своих возможностей в соотношении с трудностями и необходимостью достижения конкретного результата.

Особого внимания заслуживают исследования Э.Ф. Зеера [63, 64] в которых изучены характеристики понятия психологической готовности к профессиональной деятельности. Ученый рассматривает готовность, как сложное личностное образование относительно его двух уровней. На первом уровне готовность рассматривается как желание, стремление овладеть

специальностью, на втором – как способность, подготовленность к профессиональной деятельности.

Как уровень сформированности у будущего специалиста ряда профессионально важных качеств личности, наличие которых обеспечивает возможность эффективно осуществлять профессиональную деятельность рассматривает «готовность будущего специалиста к профессиональной деятельности» О.И. Бондарчук [20].

Психологическую готовность студентов к осуществлению будущей профессиональной карьеры Т.М. Канивец определяет, как совокупность психологических качеств, необходимых студентам для эффективной профессиональной карьеры, которая включает когнитивный, мотивационный, операционный и личностный компоненты [70].

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что готовность человека к деятельности рассматривается исследователями как: особенное психическое состояние (М.И. Дьяченко [39], Е.П. Ильин [66] и др.), как качество личности (Р.С. Гурин [31], Т.М. Канивец [70]), как комплекс способностей (В.А. Сластенин [182], И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов [184]), как синтез определенных личностных качеств (В.А. Крутецкий [76], О.И. Бондарчук [20]), как личностное образование (К.М. Дурай-Новакова [38], Э.Ф. Зеер [64], Г.С. Агабаян [2]).

Несмотря на множество исследований, проблема готовности будущих специалистов к профессиональной деятельности до сих пор вызывает интерес у педагогов и методистов поскольку является признаком профессиональной квалификации, а также результатом целенаправленной подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности. Кроме того, не получила должного внимания проблема готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности.

Ученые различают готовность человека к выполнению различных видов деятельности: учебной, трудовой, педагогической, спортивной и т. п.

Интерес для данного исследования представляют определения понятия «готовность будущих специалистов к использованию информационных или информационно-коммуникационных технологий» в трактовках различных авторов. Так, Р.С. Гурин [31] определяет готовность будущего учителя к применению новых информационных технологий в профессиональной деятельности как интегрированное качество личности будущего учителя, которое обнаруживается, во-первых, в повышении продуктивности мышления, развития памяти, навыков, расширении и углублении знаний посредством использования новых информационных технологий и их средств; во-вторых, в предоставлении возможности выбирать способы действий, осуществлять самоконтроль за выполнением собственных действий и прогнозировать пути повышения производительности работы в ходе информатизации процесса обучения. Под готовностью студентов к использованию информационных технологий Г.С. Агабаян понимает интегративное, динамично развивающееся явление, имеющее сложную структуру и многоуровневый характер [2].

Изучение научной литературы по проблеме определения понятия готовности человека к деятельности позволило выявить два основных подхода к определению ее сути. В контексте функционального подхода, готовность человека к деятельности трактуется как определенное состояние психических функций, на основе чего обеспечивается высокий уровень достижений при выполнении того или иного вида деятельности; в рамках личностного – как результат подготовки (подготовленности) человека к определенным видам деятельности.

Анализ исследований по проблеме определения сути понятия готовности человека к профессиональной деятельности позволяет дать авторскую трактовку ключевого понятия. В настоящем исследовании понятие *«готовность будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности», определяется как совокупность профессионально-личностных характеристик, которые*

*формируются в процессе профессиональной подготовки, характеризуются комплексом профессионально значимых личностных качеств, предметно-специальных знаний, умений, навыков, необходимых для использования и разработки облачных сервисов.*

Для описания содержания готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности уточним структуру готовности, которую исследователи рассматривают в разных интерпритациях.

В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев и Е.Н. Шиянов [184] рассматривают профессиональную готовность к педагогической деятельности как сложный синтез следующих взаимосвязанных структурных компонентов:

1) психологическая готовность (сформированная направленность на профессиональную деятельность);

2) научно-теоретическая готовность (наличие необходимого объема профессионально-педагогических, профессионально-инженерных знаний, необходимых для выполнения определенного вида профессиональной деятельности);

3) практическая готовность (наличие сформированных на должном уровне профессиональных знаний и умений);

4) психофизиологическая готовность (наличие соответствующих предпосылок для овладения профессиональной деятельностью, сформированность профессионально значимых качеств);

5) физическая готовность (соответствие состояния здоровья и физического развития требованиям профессиональной трудоспособности).

Согласно Э.Ф. Зееру состав готовности к деятельности определяется такими компонентами как:

1) мотивационный – потребность в труде, заинтересованность профессией; представление о социальном статусе, престижность профессии, материальная заинтересованность;

2) познавательный – понимание социальной значимости, необходимости выбранной профессии, знание путей достижения цели;

3) эмоциональный – гордость за профессию, эстетическое отношение к профессиональному мастерству;

4) волевой – умение мобилизовать свои силы, преодолевать трудности на пути к достижению цели [63].

Наиболее основательно структуру психологической готовности к различным видам деятельности представлено в работе М.И. Дьяченко и Л.А. Кандыбович [39]. В структуре готовности студента к различным видам деятельности ученые рассматривают следующие компоненты:

1) мотивационный – положительное отношение к профессии, интерес к ней, устойчивость взглядов и намерений относительно будущей профессии;

2) ориентационной – знания и представления об особенностях и условия профессиональной деятельности, соответствующих требованиях к личности исполнителя;

3) операционный – владение способами и средствами профессиональной деятельности, необходимыми знаниями, навыками, умениями;

4) волевой – самоконтроль, умение управлять своими профессиональными действиями;

5) оценочный – самооценки своей профессиональной подготовки относительно требований профессиональной деятельности.

В своем исследовании психологической готовности личности специалиста к успешному выполнению профессиональной деятельности В.А. Молотай определил три компонента:

1) мотивационно-ценностный компонент определяет выборочную направленность на профессиональную деятельность (потребность успешно решать профессиональные задачи, устойчивая положительная мотивация к профессии, интересы, идеалы специалиста, высшие чувства, убеждение в

необходимости профессии, желание добиться успеха и показать себя в ней с лучшей стороны и др.);

2) когнитивный – охватывает систему знаний необходимых для успешной деятельности (знания профессиональных обязанностей, функций, оценка их общественной значимости, знание способов, методов, средств решения профессиональных задач, осознание своих возможностей, способностей, знания особенностей и возможных изменений в служебной деятельности и др.);

3) операционно-деятельностный компонент характеризует ряд способностей личности специалиста по эффективному выполнению служебных функций [99].

Многие исследователи в структуре готовности будущего специалиста к различным видам деятельности рассматривают различное (обычно от 3 до 5) количество компонентов и их содержание. Однако, все они сходятся во мнении, что структура готовности человека к деятельности должна быть представлена такими компонентами, как мотивационный или мотивационно-ценностный (наличие мотивов, интереса к выполнению деятельности), когнитивный или знаниевый (наличие знаний необходимых для эффективной деятельности), деятельностный или операционный (владение способами и методами выполнения деятельности, наличие соответствующих умений и навыков, опыта выполнения деятельности). Исходя из этого наблюдения и, учитывая опыт исследователей в области формирования готовности студентов к различным видам деятельности, в структуре готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности можно выделить следующие компоненты: мотивационный, когнитивный, операционный.

Используя результаты комплексного научного анализа исследований по проблеме конкретизации содержания компонентов готовности студентов к профессиональной деятельности, охарактеризуем структурные компоненты

готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности.

*Мотивационный компонент*. Проблема мотивации и мотивов поведения студента в деятельности – одна из основных и многоаспектных в психологии. Анализ подходов к пониманию особенностей мотивационной сферы личности студента позволил определить следующие понятия.

Основными подходами к пониманию мотивации деятельности остаются теории, основанные на потребностях и ценностях человека (Е.П. Ильин [66], А. Маслоу [96], В.Г. Леонтьев [82], Ю.М. Забродин [56] и др.).

Мотивационная сфера личности студента – это совокупность интересов, потребностей, мотивов, целей его поведения и деятельности. В целом, эта сфера является развивающейся и меняющейся в зависимости от многих обстоятельств. Однако, ядром мотивационной сферы, ее «стержнем» являются стойкие, доминирующие мотивы, в которых проявляется целенаправленность личности студента [77, 82].

Мотивация к деятельности – это совокупность побуждений человека к деятельности на изменение или поддержку имеющегося отношения личности к внешнему миру [82, 83, 92].

Как подчеркивают А.Н. Леонтьев [83], А.К. Маркова [95], сформированость определенных мотивов возможна только в результате деятельности. Объясняется это тем, что студенты самостоятельно стараются определять свои цели в образовательном процессе, корректируют этот процесс и оценивают свои результаты. Исходя из этого мотивация к использованию облачных технологий у будущих инженеров-программистов также должна формировать в ходе учебно-познавательной деятельности с использованием средств облачных технологий.

Интересным для данного исследования является концепция В.К. Вилюнаса [22], в которой автор изучает психологические механизмы мотивации человека. Согласно этой концепции можно обозначить пять групп

ценностных ориентиров, влияющих на формирование положительных мотивов студента к использованию облачных технологий в обучении.

К первой группе ориентиров можно отнести информированность студентов в области облачных технологий (понятия, виды, возможности использования, применение в учебной и будущей профессиональной деятельности и т. д.). Наличие устойчивых внутренних мотивов к овладению облачными сервисами, а также наличие потребности в их применении.

Ко второй группе – степень идентифицированности (разделяемости) ценностей информационного общества с собственными ценностями. Такая степень идентифицированности может выражаться в интересе к проблемам информационного общества, в глубоком внутреннем смысле, в потребности своей личной причастности к информационному прогрессу, в осознании установки на использование облачных технологий в своей учебной и будущей профессиональной деятельности.

Ориентиром третьей группы служит оценка собственных возможностей участия в том или ином качестве в процессе учебной деятельности.

В качестве четвертой группы ценностных ориентиров могут выступать личностные ожидания от предстоящего применения облачных сервисов в учебной деятельности. Активная мотивация к повышению эффективности своей профессиональной деятельности и профессиональному росту.

Мотивы профессионального использования облачных технологий есть основой появления новых форм интеллектуальных способностей к гибкому использованию облачных сервисов в будущей профессиональной деятельности, т. е. осваиваются навыки решения профессиональных задач с их применением.

И, наконец, пятая группа связана с готовностью адекватного восприятия своих положительных и отрицательных результатов деятельности с использованием облачных технологий. Это позволит исключить из поведения студентов заведомо нецелесообразные пробы и

действия и выстроить свою учебную деятельность в более адекватной, экономной форме [22, с. 103].

Таким образом, в содержании *мотивационного компонента* рассматриваемой готовности следует выявить мотивационно-ценностные ориентиры, такие как: интерес студентов к изучению облачных технологий; стойкое желание и стремление использовать облачные технологии в дальнейшей профессиональной деятельности; наличие потребности и стремления студентов заниматься самообразованием в области облачных технологий в целях повышения эффективности своей профессиональной деятельности и профессионального роста (рис. 2.1).

Помимо формирования у студентов необходимых интересов, мотивов и потребностей к изучению и использованию облачных сервисов в содержание их профессиональной подготовки необходимо включать теорию и практику использования облачных технологий в профессиональной деятельности. При этом, согласно принципам обучения, изложенным выше (п.1.4), такую подготовку необходимо реализовывать поэтапно.

На начальном этапе облачные технологии используются в качестве предмета изучения. Основным видом деятельности на данном этапе является учебно-познавательная деятельность (ознакомление студентов с возможностями использования облачных технологий, с фундаментальными принципами их реализации в будущей профессиональной сфере и т. д.).

На последующих этапах облачные технологии рассматриваются в качестве средства обучения и в качестве инструмента решения учебных задач, направленных на формирование у студентов умений и навыков использования (репродуктивная деятельность), проектирования и разработки продуктов на базе облачных технологий (продуктивная, творческая деятельность). Согласно этому можно охарактеризовать содержание когнитивного и операционного компонентов готовности студентов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности.




Рис. 2.1. Структура готовности будущего инженера-программиста к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

*Когнитивный компонент* готовности включает знания: основных понятий облачных технологий; возможностей использования облачных технологий в различных информационно-технологических сферах и в образовании; знание теоретических основ специального программного и аппаратного обеспечения для решения задач проектирования и разработки собственных облачных сервисов.

*Деятельностный компонент* готовности включает: умения и навыки использования специального аппаратного и программного обеспечения облачных технологий на пользовательском уровне, применения облачных сервисов для решения профессиональных задач в различных информационно-технологических сферах и для повышения качества процесса обучения; навыки и опыт проектирования и разработки собственных облачных сервисов.

Содержание компонентов готовности студентов к использованию облачных технологий отражает специфику профессиональной деятельности ИТ-специалистов, а сами компоненты являются ведущими ориентирами, на основании которых велось дальнейшее исследование по разработке методики обучения будущих инженеров-программистов облачным технологиям.

## 2.2. Основные положения методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов

Для научно-обоснованного и последовательного описания педагогических приемов, методов, предписаний использования методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов целесообразно уточнить понятие «методика обучения».

В современной научно-педагогической литературе описан широкий спектр основных педагогических категорий, определяющих закономерности планирования, построения, контроля образовательного процесса в вузе. С понятием «методика обучения» связаны такие категории, как:

– педагогическая технология,

– методическая система,

– методы,

– средства и формы обучения.

Следует отметить, что термин «технология» педагогическими науками заимствован из производственной сферы. Однако, в отличие от

производственных процессов с четким и последовательным выполнением операций, предписываемых стандартами и нормативами, в педагогической деятельности педагогу необходимо осмыслить значимость каждого действия для достижения образовательной цели и соотнести их с основными закономерностями процесса обучения, особенностями развития личности, спецификой учебной дисциплины и т. д. Процесс обучения в высшей школе следует рассматривать как поэтапный, структурированный процесс, имеющий свои особенности на разных курсах обчения.

Анализ педагогической литературы по проблемам обучения показал, что термин «педагогическая технология» прочно вошел в теорию и практику педагогики, но в настоящее время имеет неоднозначное толкование. Ниже представлена таблица 2.1, в которой приводятся определения понятия «педагогическая технология», выполненные разными педагогами.

Согласно Г.К. Селевко, педагогическая технология должна удовлетворять следующим основным методологическим принципам:

– концептуальность – опора па определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей;

– системность – наличие признаков системы: логика процесса, взаимосвязь всех его частей, целостностью;

– управляемость – возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов;

– эффективность – качества эффективности по результатам и оптимальности по затратам, гарантирующие достижение определенного стандарта обучения;

– воспроизводимость – возможность применения (повторения, воспроизведения) педагогической технологии в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами [186].

*Таблица 2.1*

Определение понятия «педагогическая технология»

| Автор | Определение понятия «педагогическая технология» |
|---|---|
| В.П. Беспалько | «Совокупность средств и методов воспроизведения теоретически обоснованных процессов обучения и воспитания, позволяющих успешно реализовывать поставленные образовательные цели» [10, с. 126]. Его же: «Педагогическая технология – это содержательная техника реализации учебного процесса». |
| В.И. Загвязинский | «Это системная проектировочная деятельность, позволяющая запрограммировать образовательные ситуации, деятельность субъектов обучения со значительной степенью вероятности гарантирующая желаемые результаты» [57, с. 97]. |
| Б.Т. Лихачев | «Совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, приёмов обучения, воспитательных средств; она есть инструментарий педагогического процесса, который реализуется в технологическом процессе. Технологический процесс представляет собой определённую систему технологических единиц, сориентированных на конкретный педагогический результат» [123, с. 147]. |
| Г.К. Селевко | Это содержательное обобщение, вбирающее в себя смыслы всех определений предыдущих авторов [175]. |
| В.А. Сластенин | «Законообразная педагогическая деятельность, реали зующая научно обоснованный проект дидактического процесса и обладающая более высокой степенью эффективности, надёжности и гарантированности результата, чем это имеет место при традиционных методиках обучения» [184, с. 38]. |

При исследовании проблемы обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов встает вопрос, от решения которого во многом зависит эффективность профессиональной подготовки студентов специальности «Информатика». Речь идет о границах применения педагогических технологий, насколько они могут эффективно решать проблемы развития личности студента в процессе изучения им материалов специальных дисциплин.

По мнению современных дидактов педагогические технологии чаще всего представляют собой описание внешней стороны процесса обучения, т. е. деятельности преподавателя по организации образовательного процесса в разных типах учебных заведений. Такие дидактические разработки не ставят личность преподавателя в активную профессиональную позицию, а ориентируют его на исполнительзование чужих (хотя и педагогически верных) рекомендаций.

Проблемы педагогических технологий связаны с «переходом от теории обучения к ее методическим разработкам, поскольку преподаватель в построении своей педагогической деятельности осмысливает и обосновывает свою деятельность с точки зрения целостного процесса обучения, сосредотачивая свое внимание не только на методических действиях, но обосновывает эти действия, прогнозируя конечный результат» [186].

В связи с этим, в педагогической науке и практике используется два термина – более традиционное понятие «методическая система» и относительно новое понятие – «педагогическая технология».

При этом, В.И. Загвязинский различает эти понятия, характеризуя методическую систему как более вариативную и гибкую, а педагогическую технологию как неизменную структуру «более или менее жёсткой алгоритмической последовательности с расчётом на получение гарантированного результата» [186, с. 95]. По его мнению, методика предусматривает вариативность приемов реализации дидактических положений. При этом, разница между методикой и технологией проявляется

в зависимости от «уровня проработанности и алгоритмизации конкретных действий», начиная с постановки целей, определённости этапов, шагов, операций, ведущих к цели. Именно данное свойство обеспечивает воспроизводимость технологии и гарантированность результата. Такой уровень «проработанности и алгоритмизации конкретных действий» может служить тем признаком, на основе которого педагогический объект можно отнести либо к технологии, либо к методике [57, с. 96]. Иными словами, если в системе предписаний образовательного процесса присутсвует высокий уровень «проработанности и алгоритмизации конкретных действий» ее следует назвать технологией, если система характеризуется низким уровнем «проработанности и алгоритмизации конкретных действий», то ее можно назвать методикой.

В педагогической литературе методическая система обычно представлена пятью взаимосвязанными компонентами: цели обучения, содержание, методы, средства, организационные формы. В модели методической системы Н.В. Морзе предлагает расширить ее структуру за счет включения таких элементов, как: ожидаемые результаты обучения; технологии отбора содержания, методов, форм и средств обучения; технологии установления связей между элементами методической системы [103].

Рассматривая совокупность традиционных компонент методической системы обучения (цели обучения, содержание, методы, средства, организационные формы), некоторые ученые считают, что они образуют определенную подсистему единой системы, называемой технологией обучения [65, 176, 202].

По мнению С.И. Змеева, технология обучения отличается от методики обучения следующим:

– системной организацией взаимодействия всех элементов процесса обучения на всех его этапах;

– определением основных операций при организации и реализации процесса обучения;

– определением основных характеристик и параметров участвующих в процессе обучения элементов;

– детерминацией действий и функций прежде всего активных элементов (участников) процесса обучения: обучающегося и обучающего;

– гарантией с высокой степенью достоверности достижения поставленных целей обучения [65, с. 18].

Коллективом авторов методического пособия «Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза» предпринята попытка сравнительного анализа понятий «технологии обучения» и «методики обучения» (табл. 2.2) [186, с. 18].

*Таблица 2.2*

Отличительные особенности «технологии обучения»
от «методики обучения»

| Технология обучения | Методика обучения |
|---|---|
| 1. Точные регламентированные рекомендации, инструкции по осуществлению образовательного процесса | 1. Неопределенные, нерегламенти-рованные рекомендации, предложе-ния по осуществлению образователь-ного процесса |
| 2. Объективные трактовки понятий и терминов | 2. Возможны субъективные трактовки понятий и терминов |
| 3. Технологии всегда воспроизводимы и тиражируемы | 3. Невозможность полностью воспроизвести оригинал |
| 4. Гарантирует реализацию целей обучения | 4. Способ достижения целей обучения часто зависит от личностных возможностей преподавателя |
| 5. Четкая последовательность проведения занятий | 5. Методика – понятие более узкое и менее жесткое, чем технология. В технологию обучения входят разные методики |
| 6. Низкая вариативность | 6. Высокая степень вариативности |

В своем труде «Методика обучения информатике» Н.В. Морзе описывает три значения понятия «методика»:

1) методика как педагогическая наука, которая имеет, с одной стороны, характеристики, присущие любой науке (теоретический фундамент, экспериментальную базу, рабочее поле для проверки научно обоснованных-основанных гипотез), а с другой – специфические объекты исследования, обусловленные как особенностями учебного материала дисциплины, так и путями овладения им;

2) методика как совокупность средств, организационных форм, методов и приемов работы преподаваеля, это – «технология» профессиональной пракческой деятельности;

3) методика как учебная дисциплина [102, с. 4].

Согласно А.М. Пишкало, структура методики обучения любой учебной дисциплине (например, облачным технологиям), в педагогике всегда определяется тремя основными вопросами: «зачем учить?», «чему учить?» и «как учить?». Обоснованный выбор или разработка авторской методики обучения заключается в теоретическом и практическом решении этих вопросов. В дидактике при разработке основных положений методики обучения компоненты процесса обучения, как правило, рассматриваются в рамках линейной модели, изображенной на рис. 2.2 [131, с. 126].

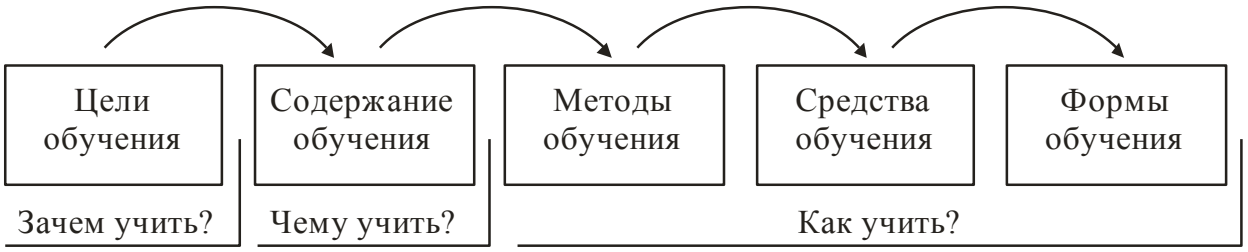



Рис. 2.2. Линейная структура методики обучения

Представленная линейная модель указывает на соподчиненность компонентов в ней, т. е. выбор каждого последующего компонента методики обучения зависит от определения предыдущего компонента модели. Для

иллюстрации такой связи приведем пример В.И. Загвязинского. Ученый отмечает, что, если цель обучения – усвоение фактов или описание явлений, то ведущим приемом обучения будет ассоциация, а основными видами деятельности студентов – восприятие, осмысление, запоминание и воспроизведение. Соответствующими методами обучения в этом случае могут выступать изложение, чтение, воспроизводящая беседа, просмотр иллюстраций и т. п. В совокупности получается система воспроизводящего обучения [57, с. 75]. И далее, – если ведущая цель обучения – развитие творчества, инициативы, самостоятельности, то основными становятся приемы творческой деятельности (предвидение, прогнозирование, выдвижение и проверка гипотез, перебор альтернатив, мысленное моделирование и др.). Средствами такого обучения служат выдвижение и анализ проблем, анализ нестандартных задач и ситуаций, творческая дискуссия и т.п. Возникает совершенно иная система – проблемного, поискового обучения [57].

Как рассматривалось ранее в п. 1.4, обучение студентов облачным технологиям следует проводить поэтапно, придерживаясь принципа соответствия дидактического процесса закономерностям процесса обучения. Такая поэтапная реализация методики обучения студентов облачным технологиям предопределяет множественность выбора методов, средств и форм обучения на разных этапах обучения, которые зависят от целей, содержания, специфики учебной дисциплины «Облачные технологии», характера различных учебно-позновательных видов деятельности студентов.

Важнейшим условием обеспечения эффективности учебного процесса в данном случае является творческое сочетание методов и форм обучения. Рассмотрим возможные варианты компонент методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

На начальном этапе изучения учебной дисциплины следует уделять внимание проблеме адаптации студентов к особенностям обучения облачным технологиям. Основным видом учебной деятельности студентов на этом

этапе является учебно-познавательная деятельность. Соответственно, основной целью обучения этого этапа является овладение студентами системой знаний общих теоретических основ информационно-коммуникационных технологий, лежащими в основе облачных вычислений и возможностями их использования в будущей профессиональной деятельности ИТ-специалистов. Для качественного результата обучения на этапе адаптации студентов к особенностям обучения может быть использована традиционная лекционно-семинарская форма обучения в аудиторных условиях. Следует отметить положительные стороны традиционной формы обучения, обусловливающие качественную реализацию описываемого этапа и адаптацию студентов к новым условиям обучения, а именно:

– систематический характер обучения (продиктовано необходимостью формирования систематических знаний, умений и навыков согласно научно обоснованным и утвержденным учебным планам и программам);

– упорядоченная, логически правильная подача учебного материала (позволяет реализовать целостность, логическую структуру учебного материала, что облегчает овладение студентами теоретических основ дисциплины);

– организационная четкость учебного процесса (формирование у студентов представлений об организации своей учебной деятельности согласно целям и задачам обучения, а также плана их выполнения);

– оптимальные затраты ресурсов при массовом обучении;

– интегративный характер обучения (возможность реализации междисциплинарных связей) [33, с. 18].

Основными методами обучения могут быть выбраны традиционные методы (словесные, наглядные, практические), которые апробированы годами педагогической практики и позволяют за сравнительно короткий промежуток времени решать многочисленные образовательные задачи:

задачи информирования, просвещения студентов в области информационно-коммуникационных технологий, организации их репродуктивных действий.

Следующим логически автономным этапом обучения облачным технологиям следует считать этап формирования у студентов практических умений и навыков использования облачных сервисов в своей учебной деятельности. На этом этапе следует отметить необходимость использования специальных средств обучения, организованных на базе облачных технологий. В зависимости от выбора средств обучения из разнообразия облачных инструментов и сервисов, меняется и характер учебной деятельности студентов. Использование облачных сервисов в обучении предполагает сетевое взаимодействие участников образовательного процесса. То есть можно рассматривать уже два основных вида учебной деятельности студентов:

– учебно-позновательная – формирует потребность в образовании, способствует интеллектуальному развитию и овладению научными знаниями;

– коммуникативная – формирует культуру общения, способствует развитию навыков сетевого взаимодествия.

Изменение характера учебной деятльности студентов, направленность обучения на активное взаимодествие участников учебного процесса, диктует необходимость выбора нетрадиционных форм и методов обучения.

Ученый А.А. Вербицкий интерпретирует сущность понятия «активное обучение» следующим образом: активное обучение студентов знаменует собой переход от существенно регламентирующих, алгоритмизированных, программированных форм и методов организации дидактического процесса к развивающим, проблемным, исследовательским, поисковым, обеспечивающим рождение познавательных мотивов и интересов, условий для творчества в обучении [21].

Познавательная активность означает интеллектуально-эмоциональный отклик на процесс познания, стремление студентов к учению, к выполнению

индивидуальных и общих заданий, интерес к деятельности преподавателя и других студентов [186, с. 71].

Исходя из этого, на описываемом этапе необходима реализация принципов интерактивного обучения, а основной формой обучения уместно выбирать дистационную. В рамках интерактивного обучения могут быть использованы разнообразные виды самостоятельной работы студентов: индивидуальная, парная, групповая.

Основным условием интерактивного обучения является установление межличностного педагогичского общения между его участниками на основе диалогового взаимодействия.

Интерактивное обучение позволяет решать ряд образовательных задач:

– сформировать коммуникативные умения и навыки;

– развить познавательную активность в учебной деятельности;

– сформировать устойчивую положительную мотивацию к процессу обучения;

– приобрести умения, навыки и компетенции диалогового общения;

– формировать умение работать в команде;

– формировать новый опыт теоретического осмысления полученных знаний через практическое их применение [186, с. 158].

На последующих этапах методики обучения студентов облачным технологиям следует усложнять учебные задачи, создавая при этом условия для продуктивной или творческой деятельности студентов. Такой переход на творческий уровень обучения требует от студентов изучения новых облачных средств, а также разработки собственных облачных продуктов, что позволит сформировать готовность будущих ИТ-специалистов к использованию облачных технологий в будущей профессиональной деятельности.

Подробное описание методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов представлено в следующем параграфе.

## 2.3. Методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов

На этапе выбора методологических оснований для разработки методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов, которая рассматривалась с позиции формирования готовности к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности у будущих инженеров-программистов, выбраны системный, деятельностный, интегративный и личностно-ориентированный подходы.

Системный подход диктует необходимость рассмотрения обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов в системе их общей профессиональной подготовки, что дает возможность говорить о целостности исследуемого объекта, позволяет отделить и тщательно изучить каждый элемент методики в отдельности, проанализировать и сопоставить их друг с другом, объединив в целостную структуру.

Согласно дидактическим положениям по применению информационно-коммуникационных технологий в вузе (рассмотренным в п. 1.4), формирование готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности необходимо проводить в несколько этапов. В подтверждение этому служит теория системного подхода к разработке структуры каких-либо педагогических процессов, которой придерживаются многие ученые. Так, В.А. Сластенин предлагает пятиуровневую классификацию деятельности, выделяя в ней интуитивный, репродуктивный, репродуктивно-творческий, творчески-репродуктивный и творческий уровни [183].

Способности к репродуктивной и продуктивной деятельности присутствуют и в исследованиях В.П. Беспалько, который описывает репродуктивную деятельность, как прямое повторение усвоенных действий без изменений, а продуктивную – как выполнение действий с применением нового метода, или созданием нового продукта и т. д. При этом,

В.П. Беспалько рассматривает четыре уровня способностей к осуществлению деятельности: 1) способность узнавать объекты, свойства, процессы определенной области деятельности; 2) способность к воспроизведению информации, повторению операций и действий; 3) способность к продуктивной деятельности с использованием ранее приобретенного опыта; 4) способность к осуществлению творческой продуктивной деятельности по самостоятельно конструированной программе деятельности [10].

Принципы деятельностного подхода в данном исследовании позволяют обеспечить организацию и управление целенаправленной учебно-воспитательной деятельностью будущих инженеров-программистов в общем контексте их будущей профессии. Деятельностный подход подтверждает вывод психологической науки: знания усваиваются студентов и проявляются только через его деятельность. Поэтому процесс обучения должен строиться на постепенном усложнении содержания, способов, характера учебно-профессиональной деятельности студентов.

Интегративный подход предполагает содержательно-информационную интеграцию учебного материала нескольких дисциплин компьютерной направленности. Использование принципов интегрированного подхода позволяет интегрировать все отдельные аспекты обучения студентов к использованию облачных технологий в рамках смежных дисциплин на различных этапах обучения (бакалавр, магистр). Целенаправленное усиление междисциплинарных связей с сохранением теоретической и практической целостности специальных дисциплин и фундаментализации знаний в них ориентировано на формирование активной личности специалиста, способной осуществлять трудовую деятельность.

Использование личностно-ориентированного подхода позволяет организовать учебную деятельность будущих инженеров-программистов с учетом индивидуальных особенностей личности (интересы, способности, психофизиологические свойства и т.д.) по индивидуальной образовательной схеме.

Исходя из рассмотренных методологических подходов к обучению, обучение облачным технологиям будущих инженеров-программистов необходимо осуществлять поэтапно (рис.2.3).

1. *Этап адаптации студентов к особенностям обучения облачным технологиям*. Основным назначением этого этапа является: ознакомление студентов с основами информационно-коммуникационных технологий в различных сферах человеческой деятельности, изучение предпосылок и основ использования облачных технологий в современном обществе и в образовании. Результатом обучения на адаптационном этапе являются общие теоретические знания в области информационно-коммуникационных технологий, лежащих в основе облачных вычислений.

2. *Этап репродуктивной учебной деятельности* направлен на обучение будущих инженеров-программистов готовым облачным решениям применительно к конкретным сферам их будущей профессиональной деятельности. Итогом обучения на репродуктивном этапе обучения является сформированные у студентов умения и навыки использования готовых облачных сервисов. По итогам данного этапа студенты становятся уверенными пользователями облачных сервисов и способны решать типовые задачи как в офисных облачных приложениях, так и на облачных платформах.

3. *Этап продуктивной деятельности* направлен на формирование у будущих инженеров-программистов необходимых умений и навыков разработки собственных облачных решений: аппаратно-технических (ИТ-дизайн) и программных (софт). По итогам данного этапа студенты становятся разработчиками облачных продуктов различного назначения и способны решать не типовые творческие задачи, требующие не только репродуктивного, но и творческого применения полученных на предыдущих этапах знаний, умений и навыков.

4. *Этап продвинутого обучения* предполагает углубленное изучение облачных технологий. На данном этапе методики обучения облачным

технологиям будущие инженера-программисты (студенты) имеют возможность самостоятельно изучить дополнительные профессиональные курсы по облачным технологиям в дистанционной форме и стать сертифицированными специалистами в этой области.

Раскроем более подробно содержание и методические приемы на каждом этапе обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

*1. Этап адаптации студентов к особенностям обучения облачным технологиям*. Основной задачей обучения на этом этапе является ознакомление студентов компьютерных специальностей с основными концепциями использования информационных технологий в различных сферах профессиональной деятельности, с теоретическими основами развития и использования интернет и облачных технологий в современном обществе, производстве и в образовании.

Как отмечалось выше в п. 1.4 изучение и освоение студентами облачных технологий требует поэтапного включения в дидактический процесс широкого массива разноуровневых и разноаспектных знаний, полученных студентами ранее при изучении смежных специальных дисциплин.

Исходя из этого, адаптационный этап необходимо реализовывать еще на начальных курсах обучения бакалавров направления подготовки 6.040302 «Информатика» в рамках дисциплин «Введение в специальность», «История информационно-коммуникационных технологий», «Социальные и профессиональные вопросы информатики». Использование междисциплинарного подхода при изучении учебного материала этих дисциплин в дальнейшем облегчает освоение студентами облачных технологий.




Рис. 2.3. Структура методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов

Главным методическим приемом при изучении указанных дисциплин следует считать энкаридж-концепцию (encourage), где подразумевается дружественный, воодушевляющий стиль преподавания, существенная ориентация на будущую специальность студентов, с ее неясными динамическими контурами и использованием современных информационных технологий в процессе их изучения [161, с. 167]. Такой методический прием оправдан благодоря высокому темпу притока новых сведений в профессиональную среду информационных технологий в сочетании с фиксированным и ограниченным временем обучения, что требует от преподавателя постоянного обновления содержания дисциплин согласно меняющимся требованиям специальности [161, с. 169].

Итак, основной целью адаптационного этапа является формирование мотивационного компонента готовности студентов к использованию облачных технологий в будущей профессиональной деятельности. Приведем примеры интеграции содержания учебных дисциплин, в рамках которых рекомендуется реализация адаптационного этапа обучения будущих инженеров-программистов облачным технологиям (табл. 2.3).

Дисциплина «Введение в специальность». Предметом изучения дисциплины являются современные информационные технологии, новостные ресурсы компьютинга, тенденции развития ИТ-сферы и необходимые профессиональные навыки для трудоустройства.

Следует отметить необходимость использования тесных междисциплинарных связей дисциплины «Введение в специальность» с дисциплинами «Программирование», «Программирование для начинающих» (1, 2, 3 семестры). «Архитектура вычислительных систем» (3 семестр), «Операционные системы» (4 семестр) для обеспечения необходимого багажа знаний при изучении «Облачных технологий» (1 семестр). Изучение дисциплины «Введение в специальность» вносит большой вклад в развитие кругозора студента и формирование положительной мотивации для овладения студентами облачными технологиями.

*Таблица 2.3*

Примерная интеграция содержания дисциплин по темам

| Темы дисциплины «Облачные технологии» (магистры, 1 семестр) | Междисциплинарные связи | | |
|---|---|---|---|
| | Темы дисциплины «Введение в специальность» (бакалавры, 1 семестр) | Темы дисциплины «История информационно-коммуникацион-ных технологий» (бакалавры, 2 семестр) | Темы дисциплины «Социальные и профессиональные вопросы информатики» (бакалавры, 5 семестр) |
| Введение в облачные технологии | Тематические Интернет-ресурсы | История сети Интернет | – |
| Концепции облачных технологий (cloud computing) | Проекты распределенных вычислений в сети | Информационные технологии в различных областях деятельности | Развитие компьютинга и вызовы 21-го века: облачные технологии, виртуализация IT-инфраструктуры |
| Модели доставки облачных услуг | – | – | Использование Интернета в социальной жизни и для работы |
| Безопасность в cloud computing | – | – | Рост сети Интернет, организация управления сетью Интернет и доступа к ее ресурсам |
| Облачная архитектура и предложения компаний Amazon, Google, Microsoft | Google-группы студентов направления подготовки 6.040302 – Информатика | – | – |
| Дата-центры и стандарты их проектирования | – | Современные средства и линии связи | – |

Программа учебной дисциплины «Введение в специальность» состоит из таких содержательных модулей: введение в компьютинг и образовательные стандарты, базовые компоненты компьютинга. Целью преподавания учебной дисциплины «Введение в специальность» является формирование представления о выбранной профессии и осознание ее роли в структуре современной ИТ-сферы.

Основными задачами изучения дисциплины «Введение в специальность» являются: формирование у студентов представлений о будущей профессиональной деятельности и о квалификационных требованиях к ИТ-специалистам; мотивация к профессиональному развитию и формированию профессиональных навыков; выполнение студентами анализа рынка труда региона; обучение студентов основам поиска работы.

В результате изучения дисциплины, будущие инженера-программисты должны знать: основные понятия информационной культуры, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности, возможности продолжения ИТ-образования. Основные умения, полученные студентами во время изучения предмета: умение ориентироваться при выборе направления будущей профессии, выполнять анализ рынка ИТ-труда, позиционировать себя на рынке ИТ-труда.

Дисциплина «История информационно-коммуникационных технологий». Целью дисциплины «История информационно-коммуникативных технологий» является формирование у студентов комплексных знаний истории информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Основными задачами изучения дисциплины являются: ознакомление студентов с основными этапами развития информационно-коммуникационных технологий и формирование культуры комплексного понимания ИКТ. В результате изучения дисциплины студенты должны знать содержание всех этапов развития и становления информационных технологий. На основе этих знаний будущий инженер-программист должен видеть перспективы развития не только самих информационных технологий,

но и перспективы развития информационного общества. В результате изучения дисциплины студенты получают умения быстро ориентироваться в потоке новых информационных Интернет-ресурсов и осознано овладевать новыми технологиями.

Дисциплина «Социальные и профессиональные вопросы информатики». Программа изучения нормативной учебной дисциплины «Социальные и профессиональные вопросы информатики» составлена в соответствии с образовательно-профессиональной программой подготовки бакалавра направления 6.040302 – Информатика, отрасль знаний 0403 – Системные науки и кибернетика. Предметом изучения учебной дисциплины «Социальные и профессиональные вопросы информатики» является ознакомление и изучение социальных и профессиональных аспектов ИТ-отрасли. Дисциплина «Социальные и профессиональные вопросы информатики» связана с дисциплинами образовательно-квалификационного уровня «бакалавр»: «Введение в специальность» (1 семестр), «Программирование» (1, 2, 3 семестры), «Программирование на языке Python» (4 семестр), «Программирование на языке Java» (5 семестр), «Дискретная математика» (1, 2 семестры), «Базы данных и информационные системы» (3, 4 семестры). Целью преподавания учебной дисциплины «Социальные и профессиональные вопросы информатики» является освещение широкого круга социальных, этических и профессиональных вопросов специальности, формирование базы для развития профессиональных компетентностей. Основными задачами изучения дисциплины «Социальные и профессиональные вопросы информатики» являются знакомство студентов с социальными аспектами построения информационного общества, формирование профессиональной ответственности и морально-этических норм поведения, знакомство с вопросами интеллектуальной собственности и патентования, вопросами личной безопасности и свободы самовыражения в киберпространстве.

Итак, ознакомление студентов на адаптационном этапе с общими теоретическими основами информационно-коммуникационных технологий, лежащими в основе облачных вычислений и возможностями их использования в будущей профессиональной деятельности ИТ-специалистов направлено на формирование мотивов и ценностных ориентиров, таких как: интерес студентов к изучению информационно-коммуникационных технологий; желание и стремление использовать информационно-коммуникационные технологии в дальнейшей профессиональной деятельности.

*2. Этап репродуктивной учебной деятельности студентов*

На репродуктивном этапе методики обучения облачным технологиям рекомендуется использовать готовые облачные сервисы в процессе освоения смежных специальных дисциплин будущими инженерами-программистами. На данном этапе облачные сервисы необходимо использовать в качестве основных средств обучения в содержании специальных дисциплин подготовки инженеров-программистов, например, «Педагогическое проектирование», «Методика преподавания ИКТ в школе», «Методика преподавания ИКТ в высшей школе» и др.

Одним из таких облачных средств является набор облачных сервисов Google Apps, который позволяет решить проблему взаимодействия студентов с преподавателями кафедры, администрацией факультета. Сетевое взаимодействие студентов и преподавателей можно организовать посредством инструмента «группа», основаного на службе Google-группа (Google Groups) (п. 1.3). Такая служба позволяет не только информировать участников Google-группы (учебная информация, объявления преподавателей и администрации), но и проводить обсуждения по текущим вопросам, консультации в дистанционной форме, что значительно упрощает корректировку учебной деятельности студентов. Помимо Google-групп, основной функций которой является информационное обслуживание учебного процесса, рекомендуется использовать системы управления

обучением, например, OpenClass, в которой реализована дистационная форма взаимодействия преподавателя со студентами с возможностью оценивания учебных достижений по специальным дисциплинам студентов очной и заочной форм обучения.

Отметим, что сервисы Google-группа и OpenClass выбраны не случайно, поскольку являются бесплатными системам и в отличие от того же Moodle не требуют особых технических навыков для установки и настройки, благодоря своему облачному расположению. Помимо этого, полноценная поддержка кириллицы и других языков послужило основной причиной использования этих систем в обучении студентов факультета информатики.

Также успешно используется для дистанционного взаимодействия и обучения приложение Piazza**.** В Piazza есть возможность создавать виртуальные классы для студентов, в которых можно реализовать поддержку обучения специальным дисциплинам в дистационной форме. Каждый виртуальный класс представляет собой образовательное пространство с необходимым наполнением (методические рекомендации, упражнения, задания для самостоятельной работы, источниковый репозитарий) и инструментами для взаимодействия, как в синхронном, так и в асинхронном режимах. Эти режимы взаимодействия позволяют совмещать групповые и индивидуальные формы организации учебного процесса в высшем учебном заведении, что обусловливает реализацию принципа соединения коллективной учебной работы с индивидуальным подходом в обучении (п. 1.3).

Как отмечалось ранее в п. 1.4, самостоятельная работа студентов является одним из главных условий формирования готовности студентов к использованию облачных технологий, поскольку предусматривает поэтапное усвоение нового материала в этой области и позволяет реализовать один из главных принципов обучения – ориентированность обучения на активность личности обучаемого.

Согласно этому, на последующих этапах рассматриваемой методики

(3 и 4 этапы) особое внимание отводится такой форме обучения как самостоятельная (аудиторная, внеаудиторная и проектировочная) работа студентов.

На втором репродуктивном этапе обучения студентов облачным технологиям самостоятельная деятельность студентов должна сочетать в себе использование готовых облачных сервисов для изучения дисциплин фундаментального цикла (например, «Программирование») и дисциплин профессиональной и практической подготовки (например, «Алгоритмы и структуры данных»). Такими сервисами, нацеленными, прежде всего, на популяризацию программирования, являются Code.org, Codecademy, CloudCode и др. Область применения этих облачных продуктов в учебном процессе разнообразна – от редактирования и хранения файлов с программным кодом до организации совместной работы и управления приложениями.

Разработчики таких облачных сервисов как Office Web Apps, Adobe Acrobat, Google Docs, Zoho и ThinkFree Online предоставляют большое количество инструментов для редактирования документов (рис. 2.4). После авторизации в указанных сервисах, становится доступным создание и совместная работа в студенческих группах над текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями, базами данных, программным кодом, а также разработка и редактирование в окне браузера аудио и видеоконтента для работы с мультимедиа.

К этой же группе облачных сервисов относятся инструменты для создания интерактивных публикаций в Интернете, например отчетов о проделанной учебной работе, брошюр, журналов и иные анимационные публикации.

Инструменты хостинга изображений, аудио и видео файлов удобны и часто используются на сайтах и веб-приложениях в качестве сервиса хранения данных.




Рис. 2.4. Облачные инструменты для редактирования файлов

В сервисах «Хранилища закладок» каждому пользователю при работе в Internet предоставляется возможность хранения и управляения нужными ссылками. Файлообменники позволяют загрузить файлы на собственный сервер для последующего обмена. Использование инструмента «Хранилища данных» позволяет загружать файлы в облако, которое представляет собой виртуальный сервер, состоящий из множества серверов.

На рисунке 2.5 показаны инструменты, использование которых позволяет хранить, скачивать, публиковать файлы. Полученные в результате самостоятельной работы студентов или при выполнении заданий на практических и лабораторных занятиях.

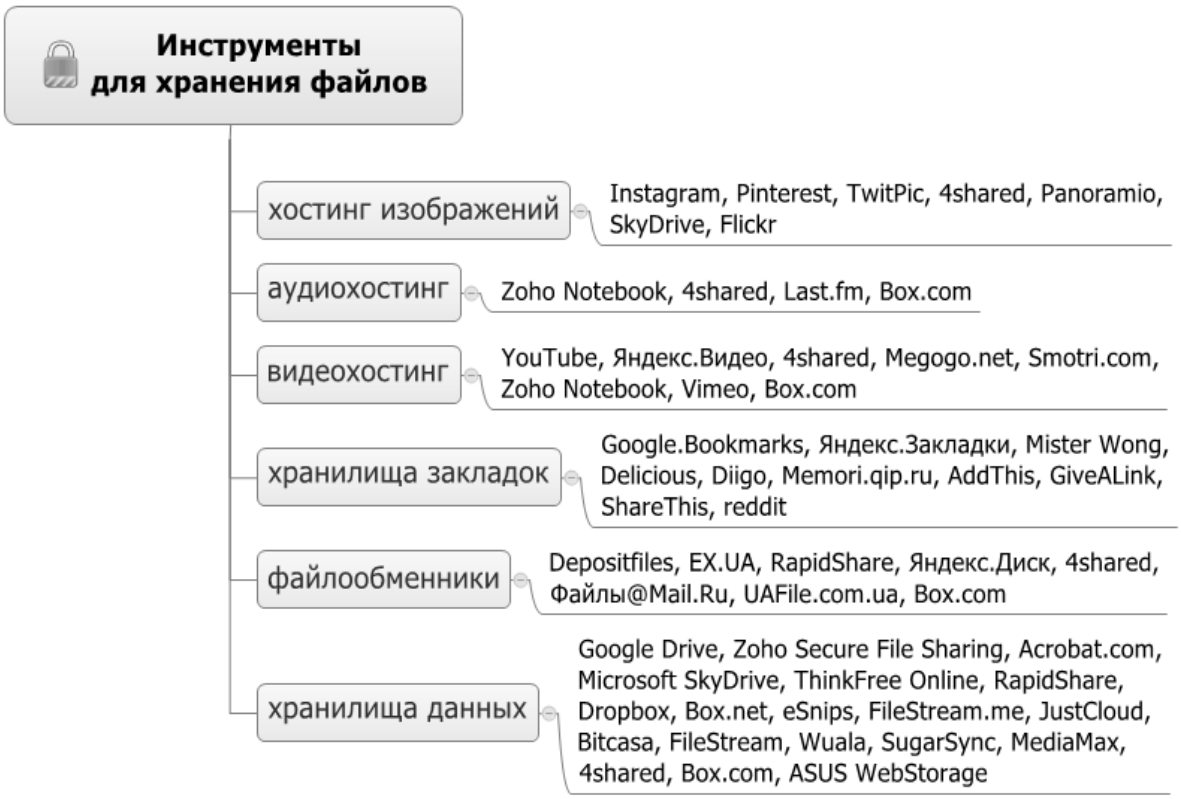



Рис. 2.5. Облачные инструменты для хранения файлов

На рисунке 2.6 представлены инструменты для индивидуального использования и организации совместной работы в студенческой группе.

К почтовым сервисам, системам мгновенного обмена сообщениями, блогам, микроблогам и социальным сервисам (рис. 2.7) обращается практически каждый пользователь Интернета, а также каждый студент, обучающийся по направлению подготовки «Информатика» в Крымском инженерно-педагогическом университете. Однако, многие студенты 1-го курса даже не имеют представления о том, что данные сервисы являются облачными.

Использование облачных инструментов для командного взаимодействия позволяет организовать общение и дискуссии в академической группе вне аудиторных занятий, а также обеспечить рассылку сообщений между всеми участниками команды или учебной группы.

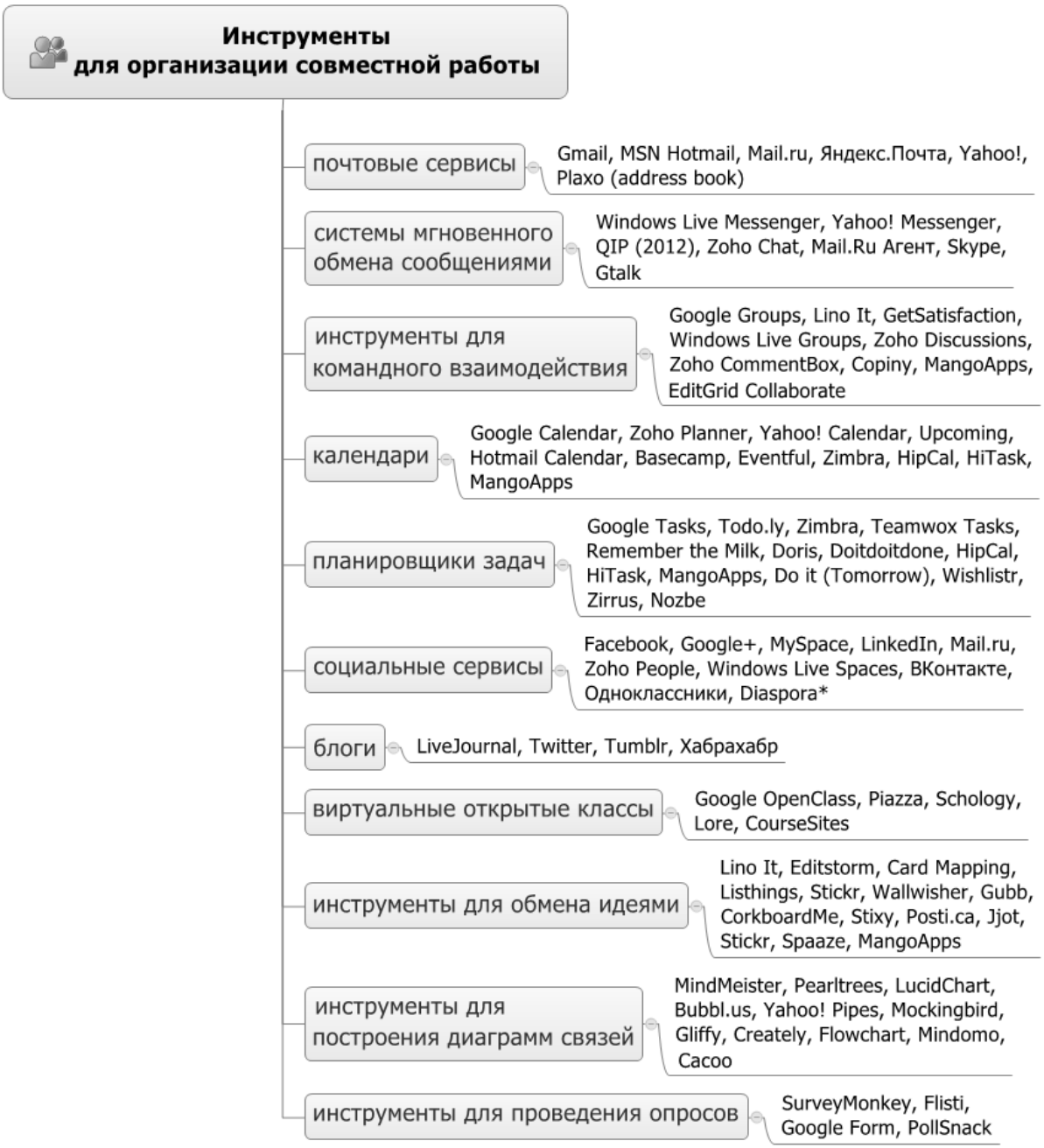



Рис. 2.6. Облачные инструменты для организации совместной работы

Как отмечалось выше, на кафедре прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета командное взаимодействие реализовано посредством групп рассылок Google Группы, а в качестве виртуальных открытых классов – Google OpenClass, Piazza и т.п.

Календари и планировщики задач используют в учебном процессе вуза, как правило, для управления задачами и мероприятиями при групповой

работе, когда появляется необходимость создавать события (кураторские часы, конференции, «дни открытых дверей» и т.д.), заметки, списки дел, задачи, отображать их в режиме календаря.

Виртуальные открытые классы – сервис, предназначенный для работы с академической группой.

Перечисленные сервисы могут быть использованы в таких вариантах доступа: полный доступ предоставляется основному преподавателю – профессору, и ограниченный – студентам, школьникам или другим участникам учебного процесса.

Инструменты для обмена идеями также разнообразны в представлении облачных сервисов. Они являются удобным и функциональным средством для проведения мозговых штурмов, решения общей проблемы или представления своих идей и мыслей. Инструментарий представляет собой доску, стену или ленту, на которую помещаются заметки, записки, прикрепляются различные файлы (Spaaze, Lino It), изображения (Listhings, Spaaze, Lino It), ссылки (Spaaze), видео файлы (Spaaze, Lino It), списки задач (Stixy, Listhings) и многое другое.

Инструменты для построения диаграмм связей являются аналогом оффлайновых программных продуктов, с помощью которых можно наглядно и доступно разместить материалы большого объема в небольшие диаграммы, графически отобразить основные изучаемые понятия. В центре таких диаграмм помещается центральная ключевая идея, от которой отходят ветви – подразделы, каждая из которых в свою очередь также разветвляется. Инструменты Google Form, SurveyMonkey и Flisti позволяют быстро и эффективно осуществить опросы для любой целевой аудитории.

На рисунке 2.7 представлены инструменты, позволяющие управлять приложением, проектом, ресурсом. С помощью систем управления контентом возможна разработка и корректировка учебных веб-сайтов, порталов. В практически каждом почтовом сервисе (Google, Яндекс, Yahoo!)

пользователь имеет возможность воспользоваться сервисом RSS для быстрого информирования о своих последних новостях.




Рис. 2.7. Облачные инструменты для управления приложением

Доступ для пользователя к описанному облачному программному обеспечению реализован следующими вариантами:

- является абсолютно свободным (например, Desmos Graphing Calculator, сервис построения карты знаний Bubbl.us),
- является бесплатным, но становится доступным после регистрации (например, офисные приложения сервиса Google Docs),
- либо является условно-бесплатным.

*3. Этап продуктивной деятельности студентов* направлен на формирование у будущих инженеров-программистов необходимых умений и навыков разработки собственных облачных решений: аппаратно-технических (ИТ-дизайн) и программных (софт) (рис. 2.8).

Для реализации методики обучения будущих ИТ-специалистов облачным технологиям на этапе продуктивной учебной деятельности разработана специальная дисциплина «Облачные технологии (Cloud Computing)».

Проблема включения в учебные дисциплины или разработка новых дисциплин по облачным вычислениям стоит перед многими кафедрами университетов мира.




Рис. 2.8. Содержание обучения на этапе продуктивной деятельности

В статье И. Соммервилле [267] обсуждаются вопросы обучения облачным технологиям с точки зрения программной инженерии, т.е. разработки программных продуктов. В статье Л. Гилама и его соавторов [220] предлагается разработанная авторами учебная дисциплина по облачным технологиям. Эта дисциплина, которая включена в учебный план Университета Суррея (University of Surrey; Великобритания), позиционируется как вводный курс по облачным технологиям, который охватывает вопросы программного обеспечения, платформы, инфраструктуры как сервисов, также рассматриваются вопросы, связанные с

облачными протоколами SOAP и REST. В рамках этой дисциплины проводятся сопоставления жадного и P2P компьютинга, обсуждаются соглашения об уровне предоставления услуг SLA, облачная экономика и безопасность.

Облачные технологии с точки зрения программной инженерии не представляются абсолютно новой областью знаний. Они только расширяют границы программной инженерии, включая в нее новые темы и новые подходы.

В данном исследовании предлагается следующий вариант изучения учебной дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» (Приложение А) для студентов образовательно-квалификационного уровня «магистр», специализирующихся в области информационных технологий.

Общее количество часов 108 (3 кредита ECTS), из них 18 часов на лекционные занятия, 18 – лабораторные занятия, 72 часа на самостоятельную работу. Дисциплина делится на два модуля – «Концепции облачных технологий», «Имплементация и реализация облачных технологий».

Комплекс знаний, который формируется дисциплиной «Облачные технологии (Cloud Computing)», относится к принципам профессиональной подготовки и от него зависит качество подготовки востребованного на рынке труда ИТ-специалиста.

Основной целью изучения дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» является овладение студентами теоретическими знаниями в области облачных вычислений, а также практическими навыками использования и проектирования облачных продуктов.

Основными задачами изучения учебной дисциплины «Облачные технологии» являются:

– изучение теоретических основ облачных технологий – эволюция облачных вычислений, характеристики, сервисные модели, модели развёртывания, особенности проектирования облачных решений;

- освоение методов проектирования ИТ-инфраструктуры организации в традиционном и облачном решениях;
- овладение современными облачными сервисами;
- получение навыков использования и проектирования облачных сервисов.

В ходе изучения дисциплины «Облачные технологии» у студента должны быть сформированы следующие знания:

- предпосылки возникновения и основные этапы эволюции облачных вычислений;
- характеристики, сервисные модели, модели облачных вычислений;
- преимущества и риски использования облачных решений;
- особенности проектирования облачных продуктов и решений;
- технологии виртуализации;
- современные облачные сервисы, предлагаемые отечественными и зарубежными поставщиками (вендорами).

Также слушатель этой дисциплины должен уметь:

- выбирать и использовать современные облачные продукты для решения практических задач;
- проектировать архитектуру приложений в облаке;
- использовать существующие облачные платформы в качестве модели предоставления ИТ-услуг.

На рисунке 2.9 представлены пререквизиты учебной дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)», изучение которых является основным содержанием предшествующих этапов рассматриваемой методики обучения студентов облачным технологиям.

Для дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» необходимо предварительно изучить дисциплины на образовательно-квалификационном уровне «бакалавр»: из блока вводных – «Программирование для начинающих» (1 семестр), «История информационно-коммуникативных технологий» (2 семестр) ; дисциплины

блока программирования – «программмирование» (1-3 семестры), «Программирование на языке Python» (4 семестр), «Программирование на языке Java» (5 семестр), «Объектно-ориентированное программирование» (6 семестр); дисциплины блока системных приложений – «Операционные системы» (5 семестр), «Системное программмирование» (6 семестр), «Теория кодирования» (7 семестр); дисциплины блока теоретического компьютинга – «Базы данных и информационные системы» (3, 4 семестры), «Алгоритмы и структуры данных» (6 семестр), «Программирование и поддержка веб-приложений» (7 семестр).

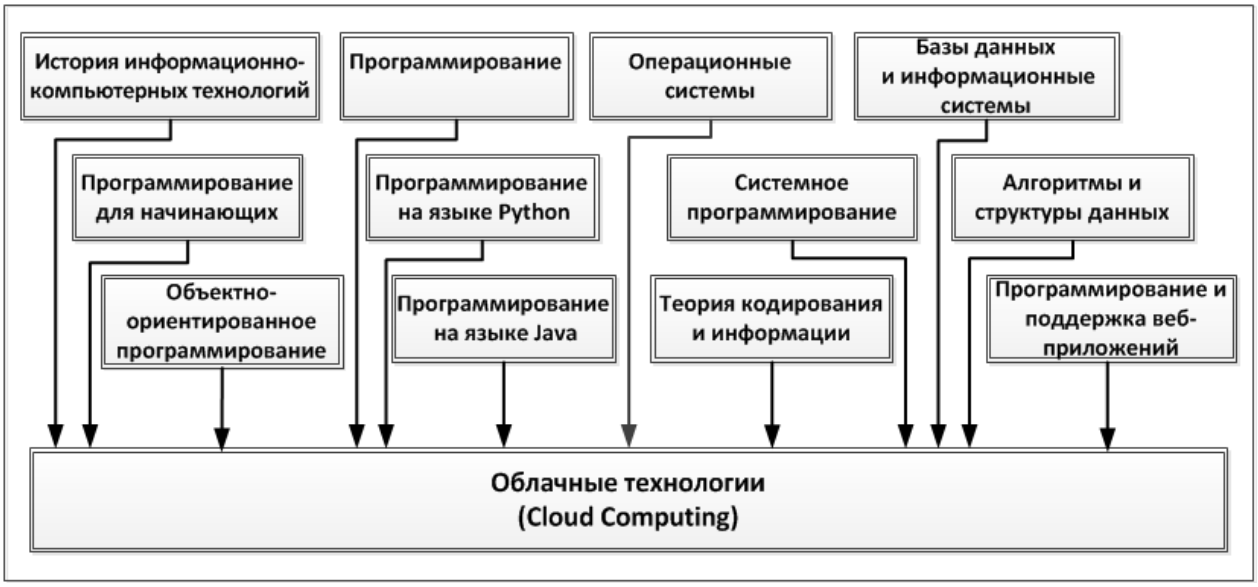



Рис. 2.9. Пререквизиты учебной дисциплины «Облачные технологии»

Для изучения дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» необходимы знания в области: сетевых технологий и компьютерных сетей, программной инженерии, Web-технологий, баз данных и информационных систем, алгоритмов, структур данных, информационной безопасности. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, могут быть полезны для проведения исследовании во время научно-производственной практики, а также при подготовке магистерской работы. Изучение дисциплины позволяет сформировать у студентов

понимание современных тенденций развития облачных технологий и их реализации в различных производственных сферах и в образовании. Согласно этому, целесообразно разделение учебного материала дисциплины на два логически автономных модуля.

Первый модуль содержит описание концепций облачных технологий, второй модуль посвящен имплементации и реализации облачных технологий. Темы «Введение в облачные технологии (cloud computing)», «Концепции облачных технологий (cloud computing)», «Модели доставки облачных услуг», «Сценарии развертывания облаков», «Безопасность в cloud computing» входят в первый модуль. В таблице 2.4 представлено расширенное содержание этого модуля.

Во второй модуль «Имплементация и реализация облачных технологий» входят четыре темы «Облачная архитектура и предложения компании IBM», «Облачная архитектура и предложения компаний Amazon, Google», «Облачная архитектура и предложения компаний Microsoft, Rackspace», «Дата-центры и стандарты их проектирования», которые представляют собой Case Study. В таблице 2.4 представлено расширенное описание второго модуля по темам.

Для формирования практических навыков необходимо в рамках этой дисциплины проведение лабораторных работ по следующим темам:

- дизайн ИТ-инфраструктуры: традиционные подходы,
- облачные SaaS-сервисы Google,
- работа в среде Google Apps (Education Edition),
- облачные SaaS-сервисы Microsoft,
- создание образов серверов,
- тестирование облачных серверов: управление через графический интерфейс пользователя,
- технологии виртуализации,
- отладка приложений в Windows Azure.
-

*Таблица 2.4*

Тематическое содержание дисциплины

«Облачные технологии (Cloud Computing)»

| Содержание модуля 1 «Концепции облачных технологий» | |
|---|---|
| Тема 1. Введение в облачные технологии (cloud computing) | 1. Ключевые характеристики cloud computing.<br>2. Преимущества использования облаков.<br>3. Факторы в пользу использования cloud computing.<br>4. Описание некоторых проблем, относящихся к cloud computing.<br>5. Сравнение grid computing с cloud computing.<br>6. Примеры cloud computing. |
| Тема 2. Концепции облачных технологий (cloud computing) | 1. Как в cloud computing используется Интернет.<br>2. Эластичность и масштабируемость.<br>3. Характеристики виртуализации окружения .<br>4. Определение гипервизоров.<br>5. Сопоставление виртуальных и невиртуальных систем.<br>6. Типы гипервизоров.<br>7. Обеспечение и деинициализация.<br>8. Управление в cloud computing. |
| Тема 3. Модели доставки облачных услуг | 1. Модели доставки облачных услуг<br>2. Программное обеспечение как услуга (SaaS).<br>3. Платформа как услуга (PaaS).<br>4. Инфраструктура как услуга (IaaS).<br>5. Дополнительные облачные сервисы.<br>6. Референтная архитектура для модели PaaS. |
| Тема 4. Сценарии развертывания облаков | 1. Четыре модели развертывания.<br>2. Особенности приватных, публичных, гибридных и общественных облаков.<br>3. Основные параметры: стоимость, функциональность, качество и расписание.<br>4. Рекомендации для выбора наиболее подходящей модели развертывания, исходя из необходимостей бизнеса и технических требований. |

*Продолжение таблицы 2.4*

| | |
|---|---|
| Тема 5. Безопасность в cloud computing | 1. Интеграция безопасности в облачную референтную модель.<br>2. Вопросы безопасности в cloud computing, включая риски и нарушения.<br>3. Опции безопасности, доступные в cloud computing.<br>4. Методы управления, включающие обнаружение, экспертизы и шифрование.<br>5. Угрозы безопасности в cloud computing. |
| Содержание модуля 2 «Имплементация и реализация облачных технологий» | |
| Тема 6. Облачная архитектура и предложения компании IBM | 1. Облачные сервисы и позиционирование вендоров.<br>2. Cloud computing для тестирования окружения.<br>3. IBM облачная архитектура.<br>4. Разработка приложений и тестирование на облаке IBM. |
| Тема 7. Облачная архитектура и предложения компаний Amazon, Google | 1. Облачная архитектура Amazon.<br>2. Платформа Amazon Elastic Compute Cloud.<br>3. Веб-сервисы Amazon CloudFront.<br>4. Разработка приложений и тестирование на облаке Amazon.<br>5. Облачная архитектура Google.<br>6. Coogle Apps для бизнеса.<br>7. Amazon Web Services и Google Apps для школ и университетов. |
| Тема 8. Облачная архитектура и предложения компаний Microsoft, Rackspace | 1. Облачная архитектура Microsoft.<br>2. Платформа Windows Azure.<br>3. Компоненты платформы Windows Azure.<br>4. Облачная архитектура Rackspace.<br>5. Платформа Rackspace. |
| Тема 9. Дата-центры и стандарты их проектирования | 1. Крупнейшие дата-центры мира.<br>2. Дата-центры (ЦОД) Украины.<br>3. Стандарты проектирования и строительства дата-центров.<br>4. Типичное оборудование и инфраструктура дата-центров. |

На рисунке 2.10 схематично представлено содержание дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)».

Разработка и внедрение в учебный процесс новых учебных дисциплин, связанных с облачными вычислениями, позволят получить знания, освоить умения и навыки, необходимые выпускникам компьютерного профиля для дальнейшей успешной работы с облаком.

Итак, реализация методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов на репродуктивном этапе и этапе продуктивной учебной деятельности направлена на формирование следующих компонентов готовности будущих ИТ-специалистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности:

– когнитивного (знание основных понятий облачных технологий; возможностей использования облачных технологий для организации и свободного онлайн-использования инфраструктуры в различных информационно-технологических сферах и в образовании; знание теоретических основ специального программного и аппаратного обеспечения для решения задач проектирования и разработки собственных облачных сервисов);

– деятельностного (умения и навыки использования специального аппаратного и программного обеспечения облачных технологий на пользовательском уровне, применения облачных сервисов для решения профессиональных задач в различных информационно-технологических сферах и для повышения качества процесса обучения; навыки и опыт проектирования и разработки собственных облачных сервисов).

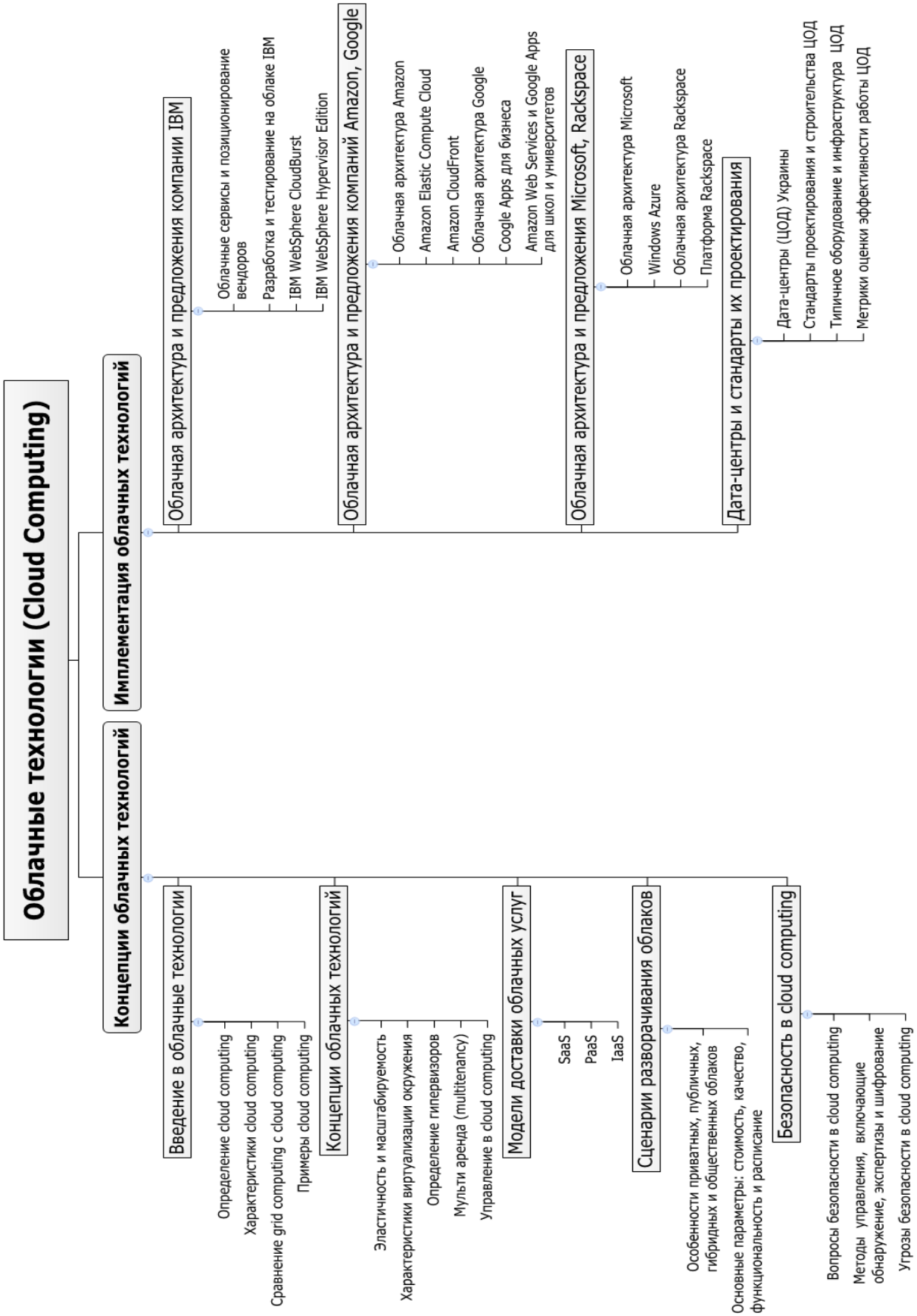



Рис. 2.10. Содержание дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)»

*4. Этап продвинутого обучения.* На данном этапе рассматриваемой методики предполагается углубленное изучение облачных технологий. На этапе продвинутого обучения студенты имеют возможность самостоятельно изучить дополнительные профессиональные курсы по облачным технологиям в дистанционной форме и стать сертифицированными специалистами в этой области.

Рассмотрим подробнее дополнительные программы сертификации специалистов в области облачных вычислений.

В рейтинге глобальной конкурентоспособности (The Global Competitiveness Index 2012–2013) – ежегодного исследования, которое проводится Всемирным экономическим форумом [271] (The World Economic Forum) совместно с партнерскими организациями, Украина занимает 73-е место из возможных 144-х. Отметим, что Всемирный экономический форум является независимой международной организацией, миссией которой, по словам создателей, является «улучшение состояния мира путем привлечения деловых, политических, научных и других лидеров общества для формирования глобальных, региональных и отраслевых программ». Партнерским институтом (организацией) от Украины в отчете «The Global Competitiveness Report 2012–2013» заявлена CASE Україна – независимая неприбыльная общественная организация, которая проводит экономические исследования, анализ и прогнозирование макроэкономической политики.

Рейтинг глобальной конкурентоспособности содержит 12 составляющих (индексов), на основе которых определяют конкуренто-способность страны. Одной из составляющих – пятой по счету – является «Высшее образование и профессиональная подготовка». Украина показывает достаточно оптимистичные результаты в образовании (47-е место по индексу «Высшее образование и профессиональная подготовка»), что создаёт основу для дальнейшего развития инноваций. Как отмечается в отчете, качество высшего образования и подготовки кадров имеют первостепенное значение для экономик государств, которые хотят развиваться дальше. В частности,

глобализация современной экономики требует наличия на рынке труда специалистов, которые способны выполнять сложные задачи и быстро адаптироваться к изменяющимся потребностям экономики.

Одной из проблем высшего образования Украины является разрыв между знаниями, которые студент получает в высшей школе, и реальными потребностями экономики в высококвалифицированных специалистах.

Представляет интерес поход к решению проблемы подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных ИТ-специалистов на основе предоставления студентам дополнительных образовательных программ, ориентированных на освоение современных ИТ и подкрепленных сертификатами ведущих ИТ-компаний. Студенты должны иметь возможность получать эти сертификаты во время обучения в вузе.

Повышение квалификации и приобретение необходимых знаний уже в процессе трудовой деятельности современным специалистом (выпускником, студентом) возможно в результате изучения дополнительных программ сертификации. Изучение дополнительных программ позволяет ИТ-специалистам и студентам приобрести современные, востребованные на рынке труда знания и умения, которые ценятся работодателями, а также повысить уровень своего профессионального и даже финансового потенциала. Так, результаты совместного HeadHunter (http://hh.ru/) и Microsoft исследования «Зависит ли зарплата от наличия/отсутствия сертификата?» [272] показали, что:

- специалисты, получившие сертификаты по дополнительному обучению, которые подтверждены международным стандартом, обладают высоким уровнем знаний;
- 62% менеджеров, отвечающих за принятие решения о найме ИТ-персонала, предпочитают взять на работу специалиста без сертификата на более низкую зарплату.

Современный специалист должен оказывать услуги конкурентоспособного уровня, поэтому он должен владеть самыми

современными технологиями, а для этого он должен быть этим технологиям обучен. Современные информационные технологии развиваются так быстро, что без специализированного обучения специалистам достаточно сложно оставаться компетентными и квалифицированными.

Профессиональная сертификация дает возможность ИТ-специалистам пройти обучение и получить официальное подтверждение своим знаниям и умениям в области новейших ИКТ. Общепризнанная система сертификации в настоящее время – это так называемая международная ИТ-сертификация, позволяющая получить сертификат от самого вендора/производителя того или иного ИТ-продукта. Лидерами в этом направлении на протяжении уже многих лет являются компании-производители программного и аппаратного обеспечения, сетевого и телекоммуникационного оборудования и т.п. (Microsoft, Google, HP, Cisco, Oracle, IBM и др).

Первая программа сертификации специалистов Certificated Novell Engineer (CNE) появилась благодаря фирме Novell в 1989 году [8].

Сертификат ИТ-специалиста – это документ, подтверждающий уровень его квалификации в определенной области компьютинга. В сертификате указаны Ф.И.О. соискателя, дата выдачи, название специальности, подпись и печать организации, выдавшей сертификат. Сама по себе сертификация, осуществляемая по программам, например, IBM Certified Solution Advisor – Cloud Computing Architecture V2 или Oracle9iAS Web Administrator Certified Associate, – это процесс подтверждения знаний и умений определенной квалификации [172].

Программы сертификации, которые разрабатываются производителями программного обеспечения – это перечень курсов и тестов, которыми необходимо овладеть и сдать для получения сертификата определенной квалификации. Для получения сертификата необходимо сдать один или несколько сертификационных экзаменов в основном в виде тестов. Наряду с электронными тестами (теоретическая часть сертифицируемой области знаний) соискателю зачастую приходится сдавать лабораторный

(практический) экзамен, позволяющий оценить профессионализм специалиста.

На рисунке 2.11 представлены основные этапы процесса сертификации [171]: 1) разработка программы сертификации; 2) прохождение сертификации в сертифицированном и авторизованном центре тестирования; 3) присвоение соответствующего звания и выдача сертификата специалиста.




Рис. 2.11. Схема процесса сертификации

Программа сертификации, как правило, называется в соответствии с получаемой специальностью. Например, получение сертификата MCAD (Microsoft Certified Application Developer) подтверждает наличие у ИТ-специалиста навыков использования технологий Microsoft для разработки и обслуживания приложений, компонентов, веб-клиентов и рабочих станций, а также серверных средств обработки данных уровня отдела. Программа сертификации включает: 1) перечень курсов, 2) перечень тестов, 3) правила формирования трека, обеспечивающего сертификацию. Трек – набор тестов в рамках одной и той же сертификации, достаточный для получения

соответствующего звания. Существование треков обусловлено тем, что тесты в пределах одной программы обладают различным уровнем сложности. Есть обязательные тесты, а есть тесты опциональные – на выбор (free elective – курс по выбору/факультативный; синоним: optional – опциональный).

К примеру, на рисунке 2.12 приведен трек получения сертификации Cisco Certified Design Professional (CCDP) при помощи набора курсов: ROUTE (Implementing Cisco IP Routing) + SWITCH (Implementing Cisco IP Switched Networks) + ARCH (Designing Cisco Network Service Architectures). Квалификация Cisco Certified Design Professional свидетельствует о профессиональном владении вопросами проектирования сетей. Дизайнер сетей CCDP может проектировать локальные и глобальные сети, сети доступа, используя модульную архитектуру и обеспечивая оптимальное соответствие полученного проекта потребностям бизнеса и техническим требованиям [171, 173].

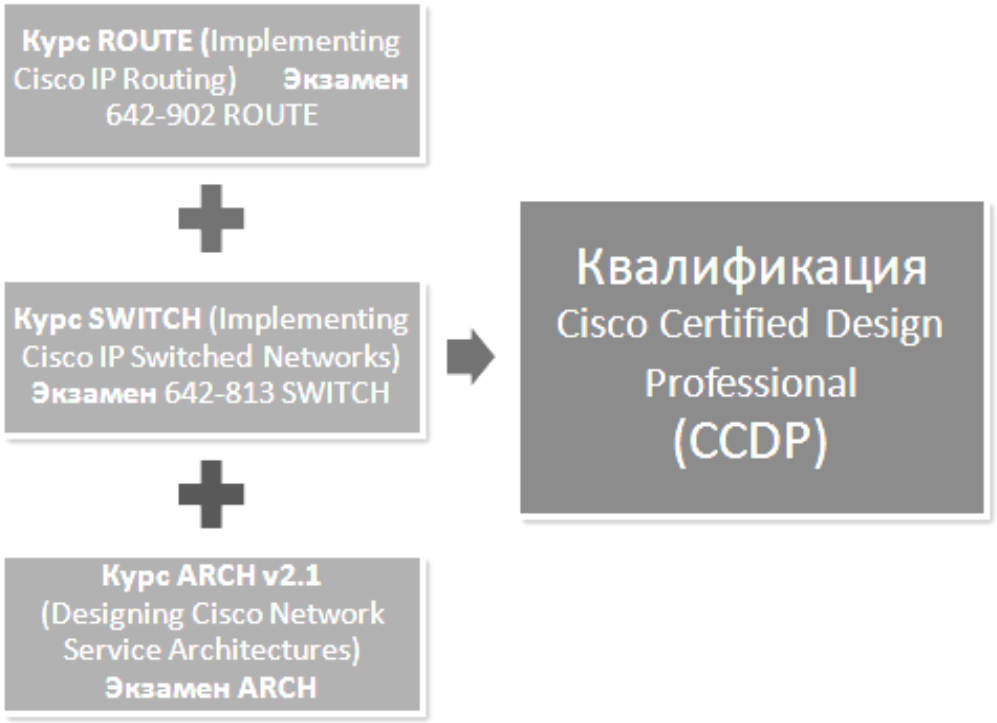



Рис. 2.12. Трек получения сертификации Cisco Certified Design Professional

Необходимость в организации единого информационного пространства любой современной организации с возможностью работы в ней как в офисе, так и вне его – современная мировая тенденция. Во всём мире возрос спрос на реализацию облачной информационной инфраструктуры предприятий, организаций, заведений.

За этим трендом следуют и образовательные учреждения, эту «облачную» тенденцию доказывают цифры, приведенные исследовательской компанией IHS iSuppli (www.ihs.com): подписки на облачные услуги будут продолжать расти, увеличиваясь, по оценкам, с 625 миллионов в 2013 году до 1,3 млрд. пользователей до 2017 года. Всеобщий, оправданный практикой, в том числе педагогической, интерес к облачным технологиям является своеобразным вызовом для ИТ-специалистов. Повысить уровень знаний, расширить текущий набор навыков по технологиям облачных вычислений студентам и преподавателям компьютерных специальностей позволяет участие в специализированных тренингах и курсах.

Использование облачных технологий открывает совершенно новые возможности для самообразования и повышения качества знаний и умений студентам и выпускникам компьютерных специальностей. По большому счету, прохождение программ сертификаций, о которых пойдет речь ниже, предоставляет самим преподавателям дисциплин в области ИКТ неограниченные технически возможности повышения своей квалификации.

Для того чтобы помочь конечному пользователю/потребителю облачных вычислений достичь желаемого результата, необходимо обладать некоторым набором теоретических знаний и практических навыков. Формирование навыков практического использования и применения облачного продукта оказывается зачастую невозможным для специалиста в области ИТ в силу ряда причин: финансовых, технических и т.д. Только некоторые вендоры предоставляют бесплатный доступ к свои облачным продуктам. Среди таких, например, Google, Microsoft и др.

В такой ситуации одним из реальных способов получения необходимых знаний и умений в области облачных технологий является обучение студентов по дополнительным программам сертификации, среди которых стоит отметить ведущих облачных поставщиков: Microsoft, IBM, Google, VMware [274] и др. В таблице 2.5 представлен краткий обзор программ сертификации специалистов в сфере облачных вычислений.

*Таблица 2.5*

Обзор программ сертификации специалистов
в сфере облачных вычислений

| Программы сертификации | Рассматриваемые приложения и продукты | Ожидаемые результаты обучения по программе сертификации |
|---|---|---|
| Google Apps Certified Deployment Specialist<br>*Веб-адрес*:<br>certification.googleapps.com | Сервисы платформы Google Apps | Навыки и знания, необходимые для развертывания, настройки и миграции в Google Apps для бизнеса. |
| MCSE: Reinvented for the Cloud<br>*Веб-адрес*:<br>www.microsoft.com/learning/en/us/certification/mcse.aspx | Серверная операционная система Windows Server 2012, система хранения и управления БД SQL Server 2012, платформа для разработки SharePoint 2013, почтовый сервер Exchange 2013, платформа System Center 2012 | Способность строить комплексные решения серверной инфраструктуры. Навыки, необходимые для запуска современных центров обработки данных. Навыки виртуализации рабочих столов, а также построения частных облаков с помощью приложений Microsoft. |
| IBM Certified Solution Advisor – Cloud Computing Architecture V2<br><br>*Веб-адрес*:<br>www-03.ibm.com/certify/certs/50001102.shtml | Платформа IBM SmartCloud Application Services, инфраструктурные решения IBM Smart Business Test & Development Cloud | Знание принципов облачных вычислений: моделей разворачивания, сервисных моделей, облачных бизнес моделей. Навыки работы с приложениями IBM для облачных вычислений. |

*Продолжение таблицы 2.5*

| Программы сертификации | Рассматриваемые приложения и продукты | Ожидаемые результаты обучения по программе сертификации |
|---|---|---|
| Certified Cloud Technology Professional<br>*Веб-адрес*:<br>cloudschool.<br>Com/certifications/technologyprofessional | Без привязки к облачным решениям (приложениям) конкретного вендора. | Понимание фундаментальных понятий и терминологии облачных вычислений по формулировке NIST.<br>Практические знания, позволяющие использовать такие сервисные модели как программное обеспечение как услуга (SaaS), платформа как сервис (PaaS) и инфраструктура как услуга (IaaS). |
| Vmware Certified Proffesional (VCP)<br>Веб-адрес:<br>http://mylearn.vmware.com/portals/certification/ | Комплексный интегрированный пакет продуктов для создания облачной инфраструктуры VMware vCloud.<br>Платформа виртуализации VMware vSphere.<br>vCloud Director – центр управления облачной инфраструктурой. | Способность устанавливать, настраивать и администрировать облачную среду с использованием vCloud Director и связанных с ним компонентов.<br>Знания и навыки, необходимые для успешной установки, развертывания и управления средами VMware VSphere.<br>Практические знания в области виртуализации и консолидации серверных сред. |
| Cisco Career Certifications<br>Веб-адрес:<br>www.cisco.com/web/learning/le3/learning_career_certifications_and_learning_paths_home.html | Сетевое оборудование Cisco | Навыки установки и тестирования базовых сетевых функций, диагностики небольших маршрутизируемых и коммутируемых сетей, включая настройку IP-адресации, внедрение мер безопасности и понимание общих принципов работы беспроводных сетей.<br>Способность проектировать коммутируемую или маршрутизируемую сеть, состоящую из LAN, WAN.<br>Навыки и знания в области сетевых технологий и телекоммуникаций. |

Следует отметить, что по итогам изучения программ сертификаци студенты здают экзамены, которые проводятся на платной основе. В такой ситуации студентам компьютерных специальностей для повышения своей квалификации или для получения навыков работы с современными технологиями уместно предложить бесплатное онлайн обучение в виртуальных академиях [173]. Например, в КИПУ студентам специальности «Информатика» в качестве внеаудиторной самостоятельной работы при изучении дисциплины «Облачные вычисления (Cloud Computing)», предлагается пройти курс обучения в виртуальной академии MVA (Microsoft Virtual Academy) [248] и в Интернет-университете Информационных Технологий (ИНТУИТ) [67].

Получить образование в сфере IT посредством онлайнового обучения предлагает корпорация Cisco со своей программой «Сетевая академия Cisco» [181]. Изучение программы «Сетевой академии Cisco» предоставляет студентам возможность получения знаний, необходимых для работы в сфере ИТ, сетей и телекоммуникаций. В программу включены учебные материалы, электронные системы оценивания знаний, практические и лабораторные занятия, а также курсы по подготовке для получения профессиональных сертификатов Cisco, ценность которых признают многие организации, даже работающие на сетевом оборудовании других производителей.

В современном обществе базовые знания по информационным технологиям необходимы всем специалистам независимо от сферы деятельности. Изучение программ профессиональной сертификации дает возможность ИТ-специалистам пройти обучение и получить официальное подтверждение своему профессионализму в области новейших информационно-коммуникационных технологий.

В таблице 2.6 приведено содержание этапов обучения студентов облачным технологиям, результатом которого является готовность будущих инженеров-программистов к их использованию в профессиональной деятельности.

*Таблица 2.6*

Содержание этапов методики обучения будущих инженеров-программистов облачным технологиям

| Этап обучения | Курс | Виды работы студентов (примеры решаемых задач) | Результаты обучения (знания, умения, навыки) |
|---|---|---|---|
| *Этап адаптации студентов к особенностям обучения облачным технологиям* | 1, бакалавры | Рассмотреть историю распространения информационно-коммуникационных технологий в различных областях деятельности человека.<br><br>Рассмотреть тарифные планы облачных провайдеров Украины.<br><br>Изучить специфику профессиональной деятельности IT-специалистов.<br><br>Провести социологический опрос сотрудников IT-компаний г. Симферополь для мониторинга возможностей профессиональной реализации в регионе. | Знания:<br>– основных понятий ИКТ, возможностей их использования в разных сферах профессиональной деятельности будущего инженера-программиста;<br>– содержания всех этапов развития и становления информационных технологий.<br><br>Умения:<br>– ориентироваться при выборе направления будущей профессии, выполнять анализ рынка ИТ-труда, позиционировать себя на рынке ИТ-труда;<br>– осознано овладевать новыми технологиями. |

*Продолжение таблицы 2.6*

| Этап обучения | Курс | Виды работы студентов (примеры решаемых задач) | Результаты обучения (знания, умения, навыки) |
|---|---|---|---|
| *Этап репродуктивной учебной деятельности студентов* | 1- 2, бакалавры | Разработать и опубликовать сайт, используя инструменты облачного конструктора сайтов.<br>Разработать и выполнить редактирование документов в облачном офисе (групповая форма работы).<br>Создать опрос с подсчетом баллов внутри виртуального класса OpenClass.<br>Опубликовать сообщение в гугл-группе. | Знания:<br>– основных принципов разворачивания инфраструктуры поддержки образовательного процесса на базе интегрированных веб-сервисов;<br>– современных облачных инструментов для редактирования, хранения файлов, совместной работы и управления приложениями.<br>Умения работать в команде над документами, приложениями и проектами.<br>Навыки взаимодействия студентов посредством групп и списков рассылки. |
| *Этап продуктивной деятельности студентов* | Магистры | Предложить дизайн ИТ-инфраструктуры учебной лаборатории на основе локального и облачного решений.<br>Создать и развернуть собственное облачное программное обеспечение. | Знания фундаментальных принципов облачных технологий, а также практические навыки использования, проектирования и создания облачных продуктов и решений. |

*Продолжение таблицы 2.6*

| Этап обучения | Курс | Виды работы студентов (примеры решаемых задач) | Результаты обучения (знания, умения, навыки) |
|---|---|---|---|
| *Этап продвинутого обучения* | магистры | Спроектировать коммутируемую или маршрутизируемую сеть, состоящую из LAN, WAN и различных сервисов.<br>Выполнить миграцию в Google Apps для бизнеса<br>Построить частное облако с помощью приложений Microsoft.<br>Установить и настроить облачную среду с использованием vCloud Director. | Практические знания использования сервисных моделей: программное обеспечение как услуга, платформа как сервис и инфраструктура как услуга (SaaS, PaaS, IaaS).<br>Знания и навыки в области сетевых технологий и телекоммуникаций.<br>Знания и умения, необходимые для развертывания, настройки IT-инфраструктуры и его переноса в облако.<br>Навыки виртуализации рабочих столов, а также построения частных облаков.<br>Практические знания в области виртуализации и консолидации серверных сред. |

Итак, реализация методики обучения студентов облачным технологиям на этапе продвинутого обучения направлена на формирование всех трех компонентов готовности будущих ИТ-специалистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности:

– мотивационного (наличие интереса студентов к изучению облачных технологий; стремления использовать облачные технологии в дальнейшей профессиональной деятельности; наличие потребности и стремления

студентов заниматься самообразованием в области облачных технологий в целях повышения эффективности своей профессиональной деятельности и профессионального роста);

– когнитивного (знания, позволяющие использовать сервисные модели: программное обеспечение как услуга (SaaS), платформа как сервис (PaaS) и инфраструктура как услуга (IaaS));

– деятельностного (умения, необходимые для развертывания, настройки и миграции данных в облако; навыки виртуализации рабочих столов, а также построения частных облаков).

## 2.4. Методика диагностики сформированности готовности студентов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

В данном исследовании методика диагностики сформированности готовности студентов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности основывается на технологии измерения учебных достижений согласно таксономии Блума [212, 215, 238, 242, 269].

Если обратиться к таксономии Блума, и поставить в соответствие рассмотренные выше облачные сервисы уровням её иерархии, то можно получить классификацию с точки зрения их использования в учебной деятельности студентов. Такая классификация, в частности относительно сервисов Google, представлена Кэти Шрок [210].

Для облегчения диагностики успешности освоения студентами приемов учебной деятельности на каждом этапе, согласно таксономии Блума, (от запоминая учебного материала до разработки собственных облачных продуктов) используются облачные сервисы. Иерархию уровней учебной деятельности, составленную в соответствии с таксономией Бенджамина Блума, представляют следующим образом (рис. 2.13):

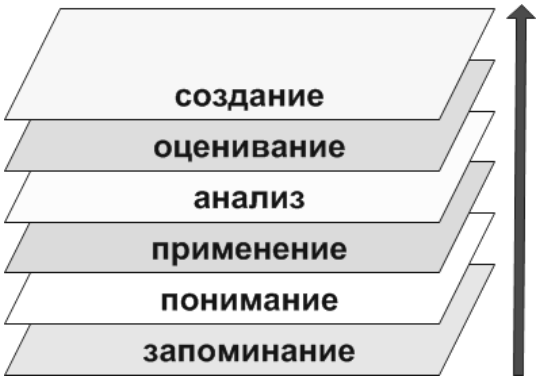



Рис. 2.13. Таксономия Блума

Так, на первом уровне представленной иерархии («*Запоминание*») студент запоминает и воспроизводит изученный материал, овладевает терминологией и т.д. На уровне «Запоминание» могут использоваться следующие облачные услуги и сервисы интернета: социальные сети, электронная почта, голосовые и видео-чаты, поисковые системы для изучения соответствующей литературы, групповое взаимодействие в сети и т.п. Особо следует отметить возможности разработки и использования различных материалов диагностики (тесты открытого и закрытого типа, опросы) уровня усвоения полученных знаний и умений студентов с использованием облачных технологий. Инструментарий для создания материалов для оценивания достижений студентов можно найти среди сервисов Google. Такие сервисы позволяют выполнить автоматический подсчет баллов с последующей их демонстрацией в виде инфографики (столбцевые диаграммы, графики) внутри виртуального класса (OpenClass, CourseSite и т.д.).

На следующем уровне («*Понимание*») используются сервисы, с помощью которых можно организовать совместную работу студентов с документами (текстовые документы, презентации, электронные таблицы и др.). На уровне понимания целесообразно использование участниками образовательного процесса форумов и чатов, поисковых систем, wiki.

Достижение уровня *«Применение»*, на котором студент способен применять полученные знания, также характеризуется использованием сервисов совместной работы с документами, форумов и чатов, средств Web 2.0. На этом уровне студенты принимают участие в разработке проектов (Basecamp), умеют пользоваться геосервисами, работать в графических, аудио и видео редакторах.

На следующем уровне иерархии (*«Анализ»*) формируются способности студента выделять этапы, виды, классификации, сравнивать различные точки зрения, составлять схемы и списки основных свойств. Для этого используются инструменты для построения диаграмм связей (Cacoo, MindMeister), для обмена идеми (Editstorm, Wallwisher, Spaaze), графические калькуляторы (Desmos Graphing Calculator), и прочие.

Предпоследний уровень («*Оценивание*»). На данном уровне у студента формируются умения адекватно оценивать уровень разработанных им приложений, обосновывать понятия, с которыми он работает, вести блоги (Twitter, LiveJournal), обсуждать, комментировать, модерировать сообщения. Также студент может самостоятельно проводить оценку и полный анализ опросов, разработанных внутри виртуального класса (OpenClass), и внешними инструментами (Google Form, SurveyMonkey).

И на последнем уровне («*Создание*») студент самостоятельно разрабатывает проекты веб-сайтов и порталов (WordPress, Weebly for Education), программные приложения (Zoho Projects, CodePlex). Кроме этого, обучаемый планирует деятельность над проектами, используя облачные календари (Google Calendar, Upcoming), и может распределять задачи с помощью планировщиков (Todo.ly, Zimbra, Teamwox Tasks). В результате работы студент создает и защищает презентацию полученного программного продукта (Adobe Acrobat.com Presentations, Prezi).

Таким образом, промежуточными результатами успешности обучения студентов облачным технологиям на каждом уровне по таксономии Блума следует принимать результаты освоения студентами системы знаний в

области облачных вычислений, умений и навыков работы с облачными сервисами и опыт проектной деятельности по разработке собственных облачных продуктов. Распределение облачных приложений по уровням таксономии Блума приведено на рисунке 2.14.

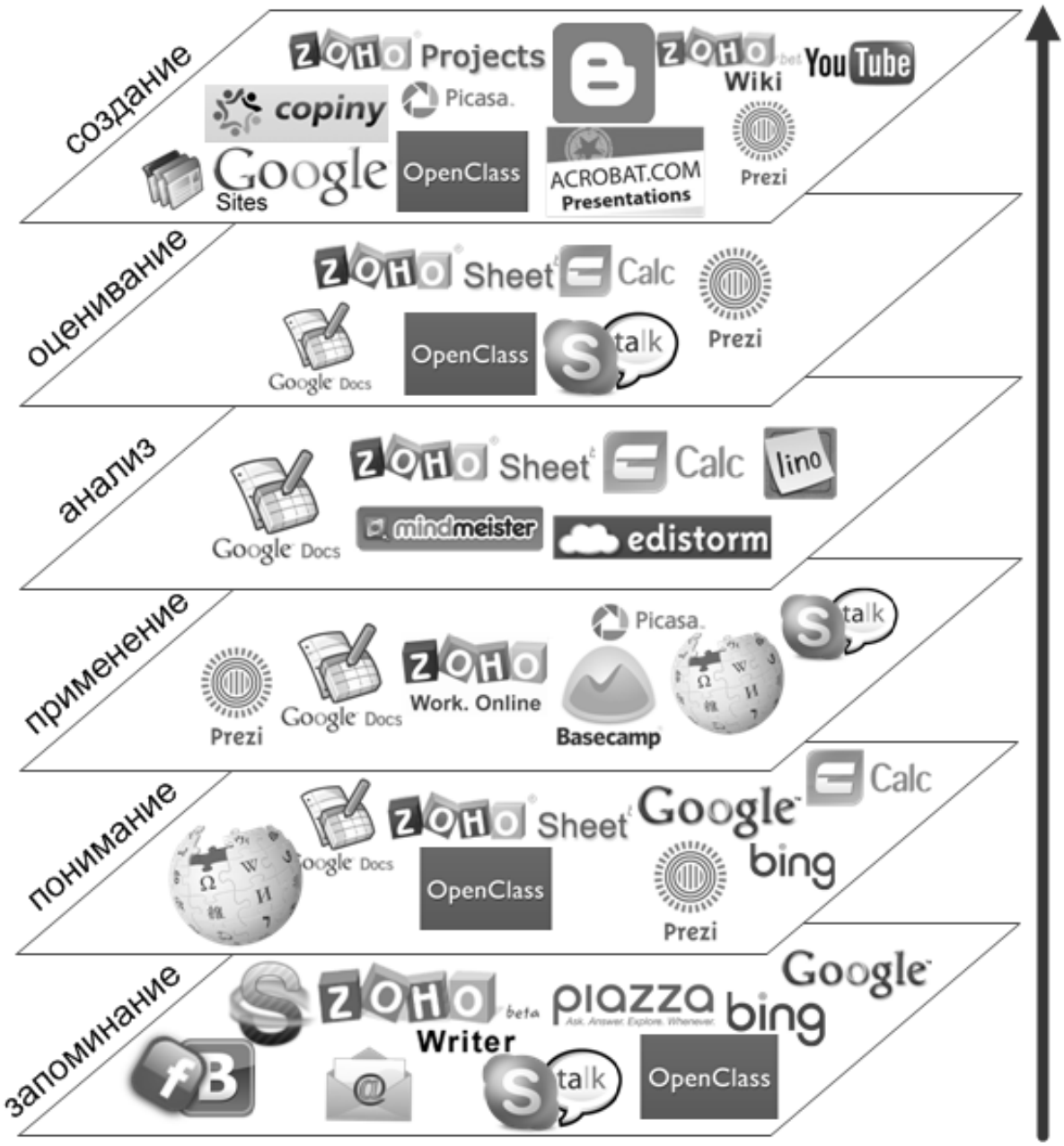



Рис. 2.14. Облачная таксономия Блума

Для диагностики готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий были определены качественные

характеристики, которые позволили обозначить уровни сформированности этой готовности.

Согласно теории уровневого подхода [199] структура педагогических процессов имеет крайние («высокий» и «низкий») уровни, между которыми существуют определенные закономерные связи. В уровневой иерархии педагогических систем каждый последующий уровень системы базируется на предыдущем.

Для объективного проведения педагогического эксперимента были использованы три взаимосвязанных и последовательных уровня сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий: высокий, средний (достаточный), низкий.

Для описания содержательной характеристики уровней сформированности нами были выделены признаки – критерии, на основании которых производилась оценка готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий. Отметим, что каждый критерий для объективного сравнения характеризует высокий уровень изучаемого явления и является эталонным образцом, по которому выявляется степень соответствия. Поэтому, критерий должен быть содержательно развернутым и включать в себя частные единицы измерения – показатели, позволяющие «измерять» свойства реального объекта в сравнении с идеалом.

Уточненные критерии (мотивационно-ценностный, познавательно-процессуальный, операционно-деятельностный) готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий представлены в виде описательной характеристики каждого ее структурного компонента: личностного, когнитивного, операционного (табл. 2.7).

*Таблица 2.7*

Характеристики проявления готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий

| Компоненты готовности студентов к использованию облачных технологий | Критерий готовности | Содержание критерия готовности | Показатель уровня готовности | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Уровни сформированности | | |
| | | | высокий | средний (достаточный) | низкий |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Мотивационный | Мотивационно-ценностный | Проявление интереса к изучению облачных технологий, наличие потребности и стремления студентов заниматься самообразованием в области облачных технологий в целях повышения эффективности своей профессиональной деятельности и профессионального роста | Наличие интереса, стойкое стремление | Ситуативность проявления интереса, неустойчивые мотивы | Отсутствие заинтересованности и мотивов |
| Когнитивный | Познавательно-процессуальный | Наличие знаний основных понятий облачных технологий; возможностях использования облачных технологий в различных информационно-технологических сферах и в образовании; знание теоретических основ проектирования и разработки собственных облачных сервисов | Знания характеризуются полнотой и системностью | Знания характеризуются недостаточной полнотой и системностью | Знания не имеют признаков полноты и системно ти |

*Продолжение таблицы 2.7*

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Деятельностный | Операционно-деятельностный | Сформированность умений и навыков использования облачных технологий на пользовательском уровне, применения облачных сервисов для решения профессиональных задач в различных информационно-технологических сферах и для повышения качества процесса обучения; навыки проектирования и разработки собственных облачных сервисов. | Сформированность умений самостоятельно выполнять задания | Частичная сформированность умений самостоятельно выполнять задания | Отсутствие умений самостоятельно выполнять задания |

## Выводы ко второму разделу

На основе функционального и личностного подходов конкретизировано ключевое понятие – «готовность будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности», которое определяется как совокупность профессионально-личностных характеристик, которые формируются в процессе профессиональной подготовки, характеризуются комплексом профессионально значимых личностных качеств, предметно-специальных знаний, умений, навыков, необходимых для использования и разработки облачных сервисов.

Структура готовности будущего инженера-программиста к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности представлена совокупностью следующих компонентов: мотивационного, когнитивного, деятельностного.

На основе системного, деятельностного, интегративного, личностно-ориентированного подходов разработана методика обучения будущих инженеров-программистов облачным технологиям, которая представлена следующими этапами: 1) адаптационный этап (ознакомление студентов с

информационно-коммуникационными технологиями, лежащими в основе облачных вычислений), 2) репродуктивный этап (формирование умений и навыков у студентов использования готовых облачных сервисов), 3) этап продуктивной учебной деятельности (формирование необходимых умений и навыков разработки собственных облачных решений), 4) этап продвинутого обучения (самостоятельное изучение студентами дополнительных профессиональных курсов по облачным технологиям в дистанционной форме).

Применение методики обучения студентов облачным технологиям направлено на формирование компонентов (мотивационный, когнитивный, деятельностный) готовности будущих ИТ-специалистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности, оценивание которых выполняется по следующим критериям и показателям: мотивационно-ценностный (проявление интереса к изучению облачных технологий, наличие потребности и стремления студентов заниматься самообразованием в области облачных технологий в целях повышения эффективности своей профессиональной деятельности), познавательно-процессуальный (наличие знаний основных понятий облачных технологий; возможностях использования облачных технологий в различных информационно-технологических сферах и в образовании; знание теоретических основ проектирования и разработки собственных облачных сервисов), операционно-деятельностный (сформированность умений и навыков использования облачных технологий на пользовательском уровне, применения облачных сервисов для решения профессиональных задач в различных информационно-технологических сферах и для повышения качества процесса обучения; навыки проектирования и разработки облачных сервисов). На основе определенных критериев и показателей сформированности готовности будущих ИТ-специалистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности определены уровни такой готовности: низкий, средний (достаточный), высокий.

# РАЗДЕЛ 3

# ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

## 3.1. План и программа проведения эксперимента по формированию готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

В первом и втором разделах диссертации были проанализированы теоретические и практические аспекты использования облачных технологий в образовании, а также научные работы, в которых рассматривается дидактическая эффективность применения облачных технологий в процессе подготовки будущих инженеров-программистов. В ходе изучения обозначенных аспектов разработана методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов, результатом применения которой является формирование готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности.

В основу научного исследования положена начальная *гипотеза* о том, что методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов будет эффективной при условии поэтапной ее реализации с системным использованием облачных технологий в процессе обучения студентов в вузе, что позволит повысить уровень их профессиональной подготовки.

Проверка основных положений начальной гипотезы послужила целью педагогического эксперимента.

Согласно цели исследования, проведение эксперимента по внедрению предлагаемой методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов было поделено на три этапа: констатирующий (2009-2010 г.г.), поисковый (2010-2012 г.г.) и формирующий (2012-2015 г.г.).

В ходе планирования, организации, проведения и обработки результатов опытно-экспериментальной работы на всех этапах педагогического эксперимента был использован практический опыт ученых (И.И. Дзегеленок, Дж. Равена) [34, 132]. Последовательность математической обработки результатов научного исследования строилась согласно работам С.И. Архангельского, М.И. Грабаря, Д.А. Новикова [6, 27, 115].

В процессе проведения эксперимента использовались теоретические, эмпирические, статистические методы педагогического исследования: анкетирование, тестирование, самооценка, анализ, синтез (констатирующий этап); экспериментальная апробация внедрения методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов (поисковый этап); методы математической статистики для количественного и качественного анализа эмпирических данных, в частности критерий $\chi^2$-Пирсона (формирующий этап).

Экспериментальное исследование по выбранной теме диссертации осуществлялось с 2009 по 2015 гг. в Республиканском высшем учебном заведении «Крымский инженерно-педагогический университет» (г. Симферополь), в Институте физики, математики, экономики и инновационных технологий Дрогобычского государственного педагогического университета имени Ивана Франко, в Украинской инженерно-педагогической академии, в Житомирском государственном университете имени Ивана Франко, в Прикарпатском национальном университете им. Василия Стефаника.

Для проведения педагогического эксперимента было привлечено 255 студентов (экспериментальная группа – 131 человек, контрольная – 124 человека), обучающихся на инженерно-педагогических специальностях.

Эксперимент осуществлялся в условиях внутреннего распорядка учебного процесса с учетом расписания и согласно действующему учебному плану и нормативам учебного заведения.

*Констатирующий этап педагогического эксперимента (2009-2010 г.г.)*

На констатирующем этапе педагогического эксперимента, целью которого было – анлиз состояния изученности проблемы и определение путей ее исследования, предусматривалось проведение диагностики начального уровня готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий. Для этого использовались такие виды работ, как анкетирование, тестирование, самодиагностика, на основании которых можно судить о степени готовности студентов к восприятию учебного материала.

Ниже в таблице 3.1 и на рис. 3.1 представлен статистический материал, полученный в результате пилотажного исследования уровня сформированности готовности к использованию облачных технологий студентов инженерно-педагогических специальностей.

*Таблица 3.1*

Результаты диагностики уровня сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий после пилотажного исследования

| Уровень готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий | До эксперимента | |
|---|---|---|
| | Кол. чел. | % |
| Низкий | 139 | 54,51 |
| Средний | 97 | 38,04 |
| Высокий | 19 | 7,45 |
| Итого: | 255 | 100,0 |

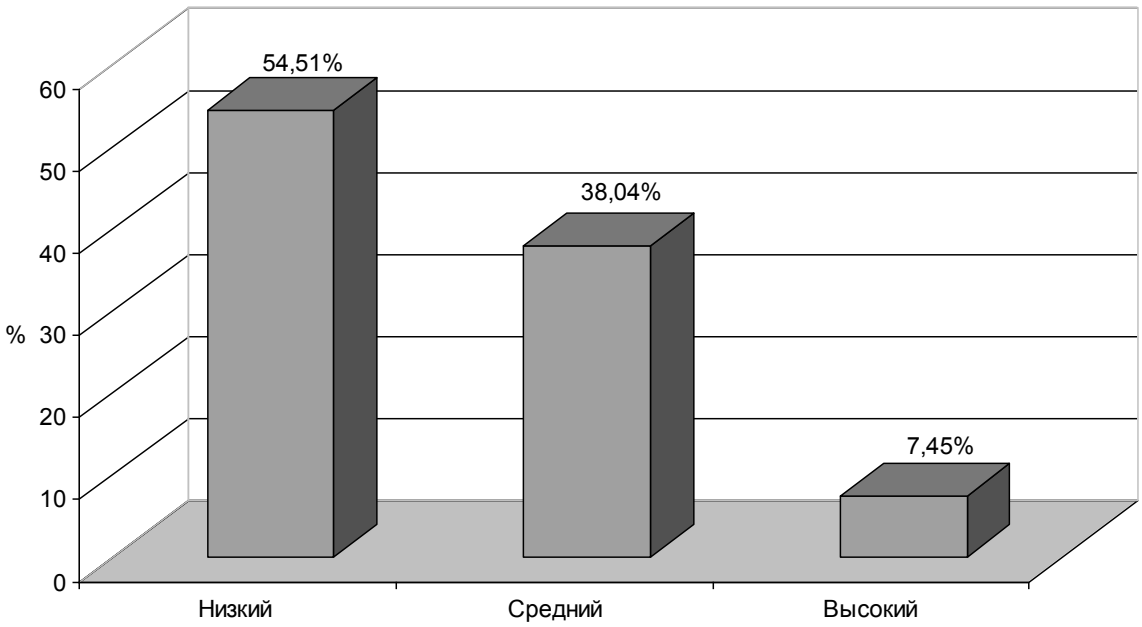



Рис. 3.1. Показатели уровня сформированности готовности студентов к использованию облачных технологий по результатам пилотажного исследования

Полученные результаты пилотажного исследования позволили выявить ряд аспектов, имеющих значение для дальнейшего проведения педагогического эксперимента. Большинство студентов не проявляют сознательного желания изучать облачные технологии, демонстрируют ограниченность знаний о назначении и возможностях использования облачных сервисов, не владеют навыками применеия готовых облачных продуктов для решения прикладных задач, что указывает на низкий уровень сформированности их готовности к использованию облачных технологий.

Полученные данные пилотажной диагностики позволили обозначить следующие условия, определяющие низкий уровень сформированности готовности к использованию облачных технологий у студентов компьютерных специальностей:

– фрагментарность знаний о возможностях использования облачных технологий в различных областях человеческой деятельности;

– ограниченность умений и навыков использования облачных технологий в своей учебной деятельности;

– игнорирование возможностей применения облачных сервисов для решения учебно-профессиональных задач;

– отсутствие знаний о роли и месте облачных вычислений в современной компьютерной науке.

После проведения пилотажной диагностики на констатирующем этапе эксперимента студенты были разделены на две группы: контрольную группу (КГ) и экспериментальную группу (ЭГ). В состав экспериментальной группы вошли студенты в количестве 131 человека. В состав контрольной группы – 124 студента.

Для проверки однородности, предполагающей совпадение характеристик двух групп исследования, и достоверности эксперимента были использованы два критерия – Крамера-Уэлча [115] и Вилкоксона-Манна-Уитни [7] по данным таблицы 3.2 и рис.3.2.

*Таблица 3.2*

Результаты диагностики сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий на констатирующем этапе эксперимента

| Уровень готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий | Экспериментальная группа | | Контрольная группа | |
|---|---|---|---|---|
| | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % |
| Низкий | 73 | 55,73 | 66 | 53,23 |
| Средний | 51 | 38,93 | 46 | 37,10 |
| Высокий | 7 | 5,34 | 12 | 9,68 |
| Итого: | 131 | 100,0 | 124 | 100,0 |

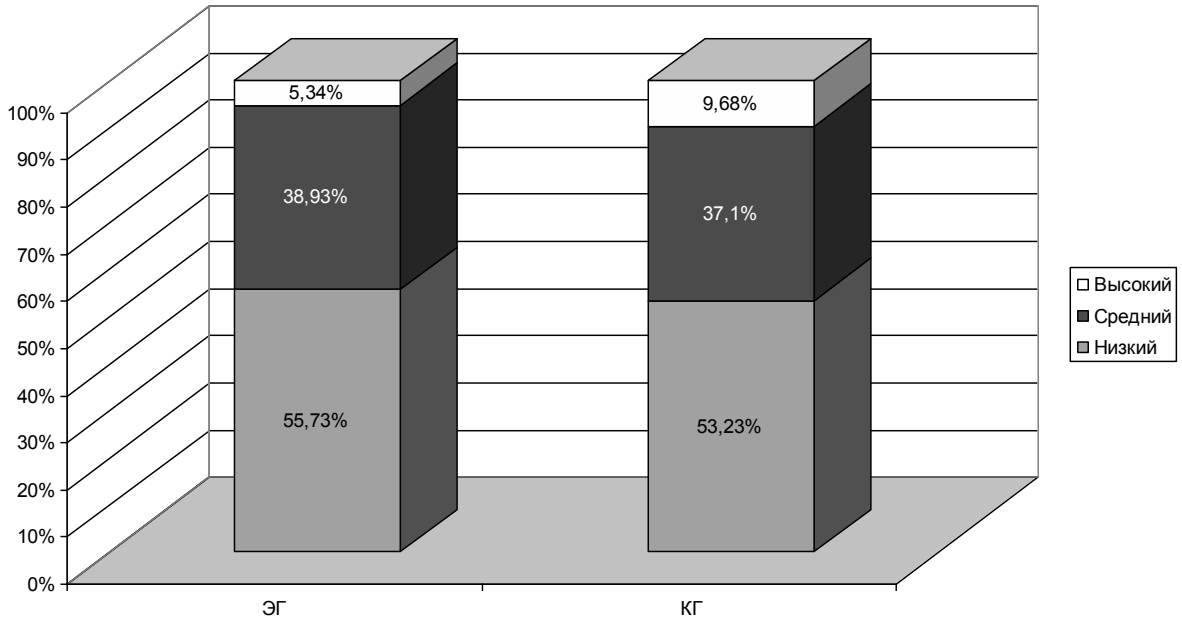



Рис. 3.2. Процентное соотношение числа участников эксперимента по уровням готовности к использованию облачных технологий до начала эксперимента

В исследовании использованы инструменты анализа данных для проверки равенства студентов КГ и ЭГ по уровням сформированности их готовности к использованию облачных технологий. На констатирующем этапе эксперимента получены следующие значения:

1) эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча, $T_{эмп}$ = 0,8597, критическое значение $T_{кр}$ = 1,96. Следовательно, характеристики сравниваемых выборок совпадают на уровне значимости 0,05 (99,95 %);

2) эмпирическое значение критерия Вилкоксона-Манна-Уитни, $W_{эмп}$ = 0,5912, критическое $W_{кр}$ = 1,96. Следовательно, характеристики сравниваемых выборок совпадают на уровне значимости 0,05 (99,95 %).

Таким образом, начальный (до начала эксперимента) уровень готовности к использованию облачных технологий в ЭГ и КГ совпадают, следовательно, все участники эксперимента имеют потенциально одинаковые возможности для апробации предлагаемой методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов.

*Поисковый этап педагогического эксперимента (2010-2012 г.г.)*

В ходе проведения эксперимента обучение студентов в контрольной группе происходило по традиционной схеме, а в экспериментальной группе – согласно предлагаемой методике обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов, реализация которой выполнялась в четыре этапа (адаптационный, репродуктивный, этап продуктивной учебной деятельности, этап продвинутого обучения).

Внедрение методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов в учебный процесс ЭГ выполнялась поэтапно (рис. 2.3, табл.2.6).

На адаптационном этапе обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов по предлагаемой методике обеспечивалось формирование мотивационного компонента готовности студентов к использованию облачных технологий и предусматривалось развитие у них положительной мотивации к осуществлению самостоятельной информационной деятельности, интереса к изучению облачных технологий, формирование системы специальных знаний для использования облачного подхода. Эффективность обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов на адаптационном этапе достигалась за счет:

– ознакомления с теоретическими основами использования сетевых технологий, глобальной сети интернет и облачных технологий в образовании и в будущей профессиональной деятельности инженеров-программистов;

– совершенствование их знаний в области новейших информационно-коммуникационных технологий, развитие устойчивых информационных потребностей и интересов, повышение мотивации к использованию различных облачных сервисов, осознание их ценности для самообразования.

На репродуктивном этапе методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов обеспечивалось формирование когнитивного компонента готовности студентов к использованию облачных технологий. Когнитивный компонент готовности студентов к использованию

облачных технологий характеризуется профессиональными знаниями и умениями по использованию готовых облачных сервисов. Эффективность обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов на репродуктивном этапе достигалась за счет:

– Внедрения облачных сервисов в учебный процесс для его организации и для взаимодействия участников образовательного процесса в образовательной среде. Для этого использовались следующие облачные сервисы: почтовая служба Gmail и группы Google, которые являются частью инструментария Google Apps for Education; работа студентов и преподавателей кафедры информационно-компьютерных технологий в системе управления обучением OpenClass; обучение в виртуальных классах приложения Piazza.

– Внедрения облачных сервисов в содержание отдельных курсов, например, «Педагогическое проектирование». Для этого использовались облачные приложения как средства решения множества учебных задач, описанные в разделе 2.3 (рис.2.4-2.7): редактирования файлов, хранения файлов, организацию совместной работы, управления приложениями.

На этапе продуктивной деятельности и этапе продвинутого обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов выполнено формирование деятельностного компонента готовности студентов к использованию облачных технологий. Обучение на этапе продуктивной деятельности направлено на дальнейшее развитие профессиональных умений студентов и их профессиональное самосовершенствование в области облачных технологий. Эффективность обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов на этапе продуктивной учебной деятельности достигалась за счет:

– внедрения авторского курса «Облачные технологии (Cloud Computing)» в программу подготовки студентов специальности 7/8.04030201 «Информатика», что позволило повысить у будущих инженеров-

программистов уровень необходимых умений и навыков работы с облачными технологиями;

– проведения лабораторных занятий по дисциплине «Облачные технологии (Cloud Computing)», на которых использовались разработанные методические рекомендации, что позволило сформировать комплекс умений, от которого зависит качество подготовки востребованного на рынке труда ИТ-специалиста;

– выполнения самостоятельной работы студентами, в результате которой возможно углубленное изучение облачных технологий в процессе профессиональной сертификации, что дает возможность будущим инженерам-программистам пройти обучение и получить официальное подтверждение своих компетентностей в области новейших информационно-компьютерных технологий.

*Формирующий этап педагогического эксперимента (2012-2015 гг.)*

Целью формирующего этапа эксперимента являлось выявление количественных и качественных изменений в уровнях готовности студентов к использованию облачных технологий по уточненным критериям и показателям готовности (табл. 2.7 из п.2.4), на основе которых определялась эффективность разработанной методики.

Из-за сложности всестороннего охвата критериев готовности к использованию облачных технологий будущими инженерами-программистами диагностическими средствами выбран ряд эмпирических показателей, использование которых позволяет выполнить оценку уровня готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по каждому критерию. При отборе показателей учтены, по крайней мере, два важных условия: информативность показателя и возможность его количественного выражения.

В соответствии с целью и задачами данного исследования, сделана попытка выбора таких диагностических методик, которые позволили бы

выполнить покритериальное оценивание уровня готовности студентов к использованию облачных технологий. Для этого были изучены теоретические концепции, составляющие основу изучаемого явления, проанализированы особенности и основные подходы к формированию этой готовности; проанализированы учебные планы и содержание учебно-методических комплексов дисциплин компьютерной направленности для студентов направления подготовки 6.040302 «Информатика» и специальности 7/8.04030201 «Информатика».

Обобщение фактического статистического материала осуществлялось в соответствии с основными требованиями репрезентативности и валидности проведения выборки педагогического эксперимента. Обработка полученного статистического материала дала возможность ретроспективно проверить выдвинутую гипотезу исследования.

## 3.2. Анализ результатов исследования по формированию готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

Оценка результатов исследования выполнялась по схеме, в которой начальным условием было то, что количественные результаты эмпирически наблюдаемых индикаторов показателей (табл.3.2), соответствующих определенному уровню сформированности каждого из трех компонентов (мотивационного, когнитивного, деятельностного) готовности студентов к использованию облачных технологий, переводились в количественные эквиваленты. Были введены следующие количественные эквиваленты:

- 3 балла – яркая выраженность показателя;
- 2 балла – средняя выраженность показателя;
- 1 балл – слабая выраженность показателя.

Однако в ходе исследования выяснилось, что во множестве случаев полученные баллы по трем критериям существенно отличаются друг от

друга. Поэтому, принимая во внимание равную значимость всех критериев оценивания сформированности определенного уровня готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности, обозначены границы баллов для каждого уровня и, соответственно, обобщающий результат средних значений количественных данных (табл. 3.3). Согласно этому, количество баллов в пределах:

- 1,0-1,69 интерпретировалось как показатель наличия низкого уровня сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий;
- 1,7-2,39 баллов – среднего (достаточного) уровня сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий;
- 2,4-3,0 балла – высокого уровня сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий.

*Таблица 3.3*

Шкала диагностики уровней готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

| Назв. / Баллы | Уровни сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий | | |
|---|---|---|---|
| | Низкий | Средний (достаточный) | Высокий |
| Средние значения | 1,0-1,69 | 1,7-2,39 | 2,4-3,0 |

Рассмотрим покритериально результаты анализа данных исследования на констатирующем и формирующем этапах педагогического эксперимента.

*Диагностика сформированности мотивационного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий по мотивационно-ценностному критерию.*

От сформированности мотивации и потребности к изучению теоретических основ облачных технологий в значительной степени зависят активность познавательной деятельности студентов и их общая успеваемость. Причем можно отметить, что при наличии высокого уровня учебной мотивации у студентов происходит восполнение недостаточного запаса необходимых знаний, умений и навыков. Эта зависимость сформулирована в классическом законе Йеркса-Додсона, в котором утверждается, что эффективность любой деятельности зависит от степени развития мотивации [5, с.155]. Другими словами, чем выше мотивация, интерес к действию, тем выше эффективность деятельности. Однако, согласно этому закону, такая зависимость может сохраняться только до определенного предела. Если уже достигнуты определенные результаты, а сила мотивации продолжает расти, то результативность деятельности начинает снижаться. Таким образом, мотив может обладать количественными характеристиками (по принципу «сильный-слабый»).

Статистический материал для диагностики уровня сформированности мотивационного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по мотивационно-ценностному критерию был получен на основе методики А.В. Смирнова [185]. Для самооценивания личностных качеств, характеризующих познавательную активность, студентам был предложено дать ответ на вопрос «Какие из предложенных мотивов могут побудить Вас использовать облачные технологии в будущей профессиональной деятельности?» (Приложение Б.1).

Самодиагностика студентами проводилась с помощью анкетирования (Приложение Б.1), в котором каждый вопрос анкеты оценивался по трехбалльной шкале с учетом степени значимости мотивов, которые могут

побудить анкетируемого использовать облачные технологии в будущей профессиональной деятельности (3 балла – максимальная степень значимости мотива, 2 балла – средняя степень значимости, 1 балл – минимальная степень значимости мотива).На основании проведенного исследования по диагностике мотивационной сферы, студенты были распределены на уровневые группы: низкий, средний, высокий (табл. 3.3). Рассмотрим динамику изменений мотивационного компонента до и после формирующего этапа эксперимента (табл. 3.4).

*Таблица 3.4*

Динамика уровня сформированности мотивационного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

| Уровень сформированности готовности студентов к использованию облачных технологий | Констатирующий этап | | | | Формирующий этап | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ЭГ | | КГ | | ЭГ | | КГ | |
| | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % |
| Низкий | 65 | 49,41 | 64 | 51,65 | 43 | 33,14 | 37 | 30,06 |
| Средний | 54 | 41,22 | 45 | 36,41 | 56 | 42,12 | 65 | 52,26 |
| Высокий | 12 | 9,37 | 15 | 11,94 | 32 | 24,74 | 22 | 17,68 |
| Итого: | 131 | 100 | 124 | 100 | 131 | 100 | 124 | 100 |
| Ср. знач., балл | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,92 | 1,92 | 1,88 | 1,88 |

На констатирующем этапе эксперимента большинство студентов обладают неустойчивыми мотивами и интересом к изучению облачных технологий. Это подтверждают результаты диагностики уровня готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по мотивационному критерию: в ЭГ 49,41% студентов, а в КГ – 51,65% показали низкий уровень

сформированности мотивационного компонента рассматриваемой готовности.

На формирующем этапе наблюдается увеличение количества студентов в ЭГ с высоким уровнем сформированности мотивационного компонента на 15,37 % и уменьшение на 16,27 % студентов с низким уровнем. Изменения в КГ – уменьшилось количество студентов со средним и низким уровенем сформированности мотивационного компонента по мотивационно-ценностному критерию, а с высоким уровнем увеличилось на 5,74%. Графическая интерпретация обобщенных результатов диагностики сформированности мотивационного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий по выраженности показателей мотивационно-ценностного критерия на констатирующем и формирующем этапах педагогического эксперимента представлена на рис. 3.3.

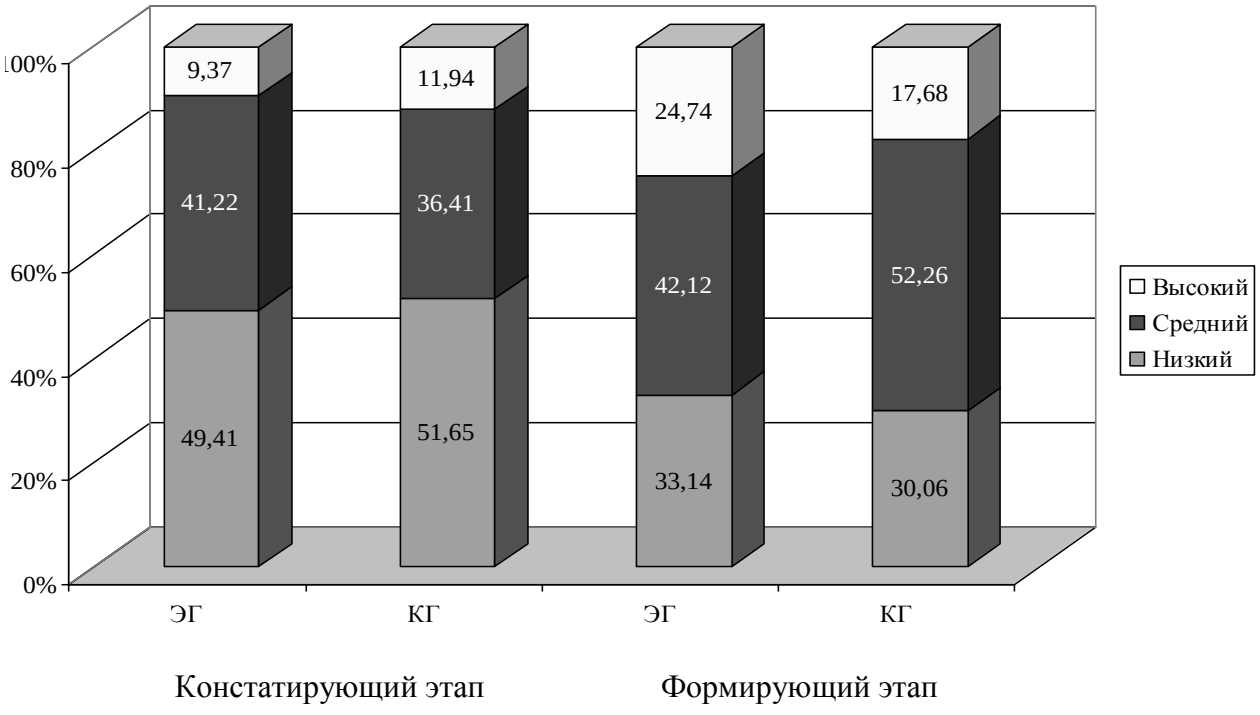



Рис. 3.3. Динамика уровня сформированности мотивационного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности (%)

Средние значения уровня сформированности мотивационного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по мотивационно-ценностному критерию на констатирующем и формирующем этапах педагогического эксперимента представлены на рис. 3.4.

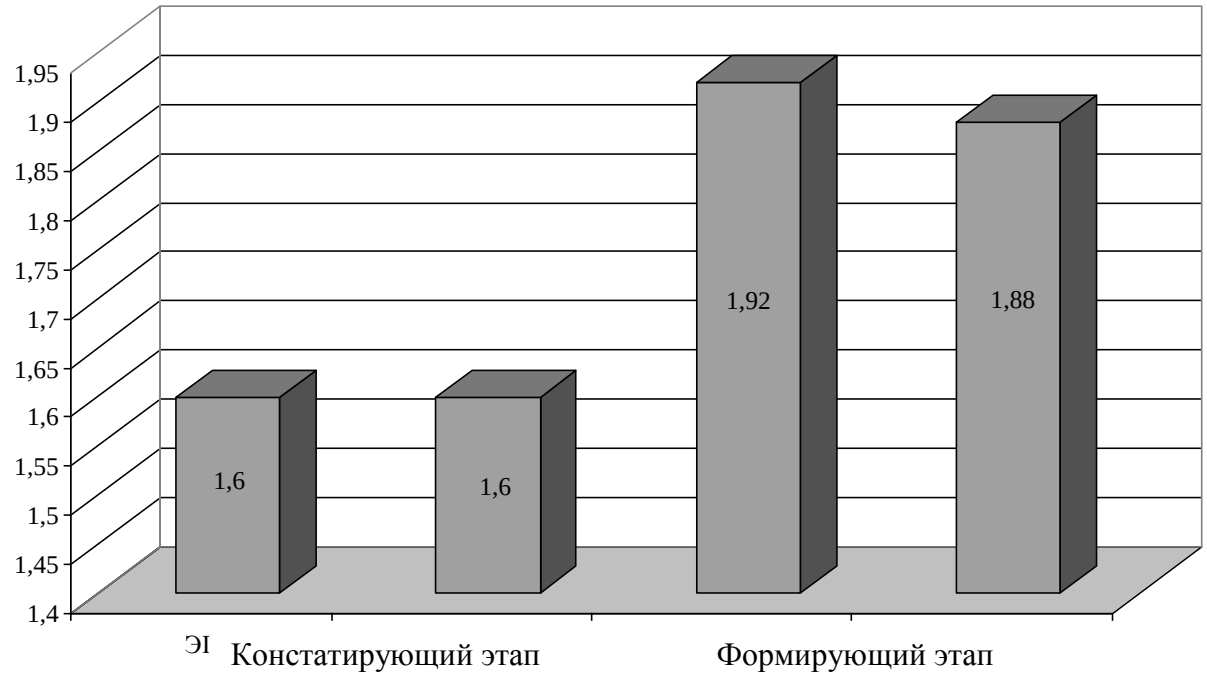



Рис. 3.4. Средние значения уровня сформированности мотивационного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности (балл)

В результате проведенной экспериментальной работы приращение по мотивационно-ценностному критерию готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий составило в экспериментальной группе – 0,32, в контрольной группе – 0,28 (балл).

*Диагностика сформированности когнитивного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий по познавательно-процессуальному критерию.*

С целью диагностики когнитивного компонента в качестве показателя расматривалось владение студентами знаниями основных принципов использования облачных вычислений, умения использовать готовые облачные сервисы в учебной деятельности будущих инженеров-программистов.

Для определения уровня знаний в области облачных технологий для диагностики когнитивного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий по познавательно-процессуальному критерию использовался специально разработанный тест, включающий 15 вопросов и заданий различного типа сложности (Приложение Б.2). В тесте использованы вопросы открытого, закрытого типа и задания на сопоставление элементов двух множеств. Вопросы контрольного теста разделены на три модуля: 1) общие информационные знания в области облачных технологий; 2) специальные методологические знания в области облачных технологий; 3) специальные инженерные знания в области облачных вычислений.

Респондент получал за каждый правильный ответ:

- по 1 баллу за правильный ответ на вопрос закрытого типа,
- от 0 до 2 баллов за ответ на задание открытого типа (критерии оценивания приведены в таблице 3.5).

Для оценивания открытых заданий, учитывая их нестандартность, были выбраны и опробированы следующие критерии оценивания учебных заданий открытого типа, которые обобщают показатели креативности Е.Торренса [193]: эффективность, оригинальность, разработанность.

*Таблица 3.5*

Критерии оценивания заданий открытого типа для диагностики когнитивного компонента готовности студентов к использованию облачных технологий по познавательно-процессуальному критерию

| Баллы | Эффективность | Оригинальность | Разработанность |
|---|---|---|---|
| 0 | Ответ не сформулирован. Ответ сформулирован не по теме задания. | Ответ не сформулирован. Ответ сформулирован не по теме задания. | Ответ не сформулирован. Ответ сформулирован не по теме задания. |
| 1 | Пояснения в ответе на задание сформулированы подробно, однако присутствует фрагментальность знаний в области облачных вычислений. | Пояснения в ответе стандартные. | Пояснения в ответе на задание сформулированы не четко, однако присутствуют ключевые слова, свидетельствующие о понимании темы задания. |
| 2 | Ответ содержит высказывания, подтверждающие наличие у студента специальных инженерных знания в области облачных вычислений. | Пояснения в ответе оригинальные, присутствуют примеры. | Ответ сформулирован четко, есть высказывания собственной позиции. |

Результат тестирования в пределах 1-7 баллов интерпретировался как показатель наличия низкого уровня сформированности когнитивного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий; 8-15 баллов – среднего уровня; 16-23 баллов – высокого уровня.

Рассмотрим динамику изменений когнитивного компонента до и после формирующего этапа эксперимента (табл. 3.6). Изменения количественных показателей когнитивного компонента показали, что изменилась их динамика в сторону высоких оценок за счет снижения числа студентов, продемонстрировавших низкий уровень знаний. Анализируя изменения степени сформированности уровня сформированности когнитивного компонента готовности к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по познавательно-процессуальному критерию (табл. 3.7, рис. 3.5) по процентному соотношению ЭГ, отметим, что число студентов с низким уровнем знаний снизилось на 32,24 % за счет увеличения студентов со средним (на 20,10 %) и высоким уровнем (на 12,12 %).

*Таблица 3.6*

Результаты диагностики уровня сформированности когнитивного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

| Уровень готовности студентов к использованию облачных технологий | Констатирующий этап | | | | Формирующий этап | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ЭГ | | КГ | | ЭГ | | КГ | |
| | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % |
| Низкий | 81 | 62,06 | 68 | 55,14 | 39 | 29,82 | 66 | 53,44 |
| Средний | 47 | 36,02 | 50 | 40,03 | 74 | 56,14 | 49 | 39,66 |
| Высокий | 3 | 1,92 | 6 | 4,83 | 18 | 14,04 | 9 | 6,9 |
| Итого: | 131 | 100 | 124 | 100 | 131 | 100 | 124 | 100 |
| Ср. знач., балл | 1,40 | 1,40 | 1,50 | 1,50 | 1,84 | 1,84 | 1,53 | 1,53 |

Результаты диагностики на формирующемэтапе эксперимента указывают на то, что 56,14 % студентов ЭГ владеют достаточной системой знаний, относящихся к различным аспектам облачных вычислений, знают основные характеристики, модели поставки и разворачивания облачных вычислений.

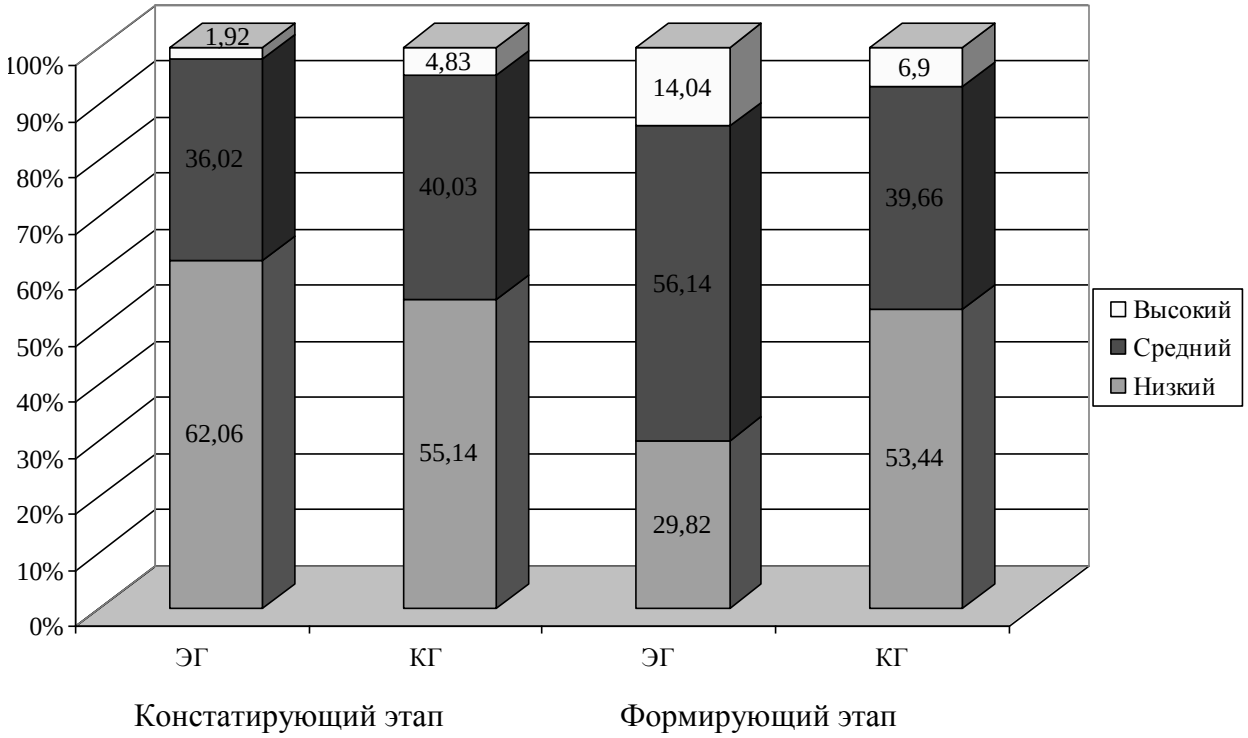



Рис. 3.5. Динамика уровня сформированности когнитивного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности (%)

Графическое представление результатов диагностики сформированности когнитивного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий по познавательно-процессуальному критерию на констатирующем и формирующем этапах педагогического эксперимента (рис. 3.6), демонстрирует приращение среднего значения. В экспериментальной группе

этот сдвиг составил 0,44 балла, в контрольной группе существенных изменений не наблюдается (0,03 балла).

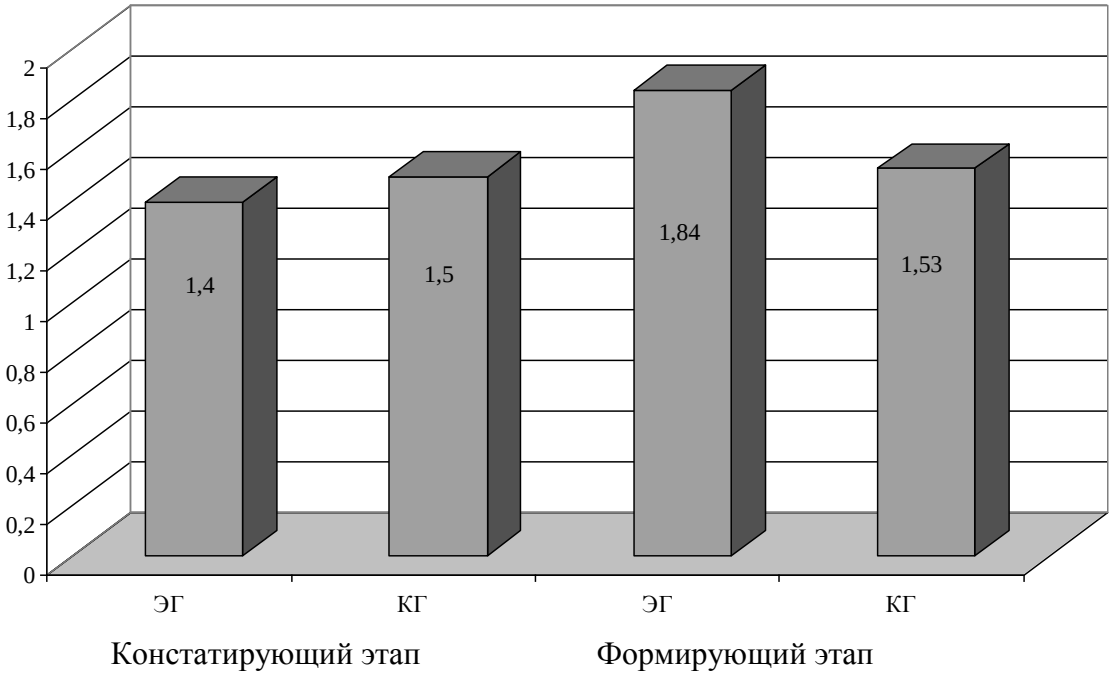



Рис. 3.6. Средние значения уровня сформированности когнитивного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности (балл)

*Диагностика сформированности деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий по операционно-деятельностному критерию.*

Для диагностики уровня сформированности деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по операционно-деятельностному критерию использовался модифицированный тест А.А. Пигузова [125] для оценки студентами умений, необходимых им для успешного решения прикладных задач с помощью облачных вычислений.

Самодиагностика студентами проиводилась с помощью анкетирования (Приложение Б.3). В анкете каждое умение в области облачных вычислений оценивалось студентами по трехбалльной шкале с учетом степени значимости умения для успешного выполнения будущей профессиональной деятельности (таблица 3.7).

*Таблица 3.7*

Критерии оценивания умениий в области облачных вычислений для диагностики деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий

| Баллы | Содержание критерия |
|---|---|
| 1 | Такие умения в области облачных вычислений мне не нужны для успешного выполнения будущей профессиональной деятельности |
| 2 | Обладание такими умениями в области облачных вычислений не обязательно для моей будущей профессиональной деятельности |
| 3 | Такие умения в области облачных вычислений мне необходимы для успешного выполнения будущей профессиональной деятельности |

Диагностика деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий позволяет оценить уровень готовности студентов самостоятельно решать прикладные задачи в области облачных вычислений, например, выполнять подбор необходимой для решения задачи модели поставки облачных сервисов, определять необходимую модель развертывания облачной услуги, самостоятельно разрабатывать облачные программные приложения.

На основании проведенного исследования по диагностике уровня сформированности деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в

профессиональной деятельности по операционно-деятельностному критерию, студенты были распределены на уровневые группы: низкий, средний, высокий (табл. 3.3).

Обобщенные результаты (табл. 3.8, рис. 3.7) уровней деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий на формирующем этапе эксперимента указывают на динамику количественных значений.

*Таблица 3.8*

Результаты диагностики уровня сформированности деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности

| Уровень готовности студентов к использованию облачных технологий | Констатирующий этап | | | | Формирующий этап | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ЭГ | | КГ | | ЭГ | | КГ | |
| | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % | Кол. чел. | % |
| Низкий | 73 | 56,13 | 67 | 54,17 | 34 | 26,23 | 61 | 49,17 |
| Средний | 53 | 40,29 | 41 | 33,31 | 65 | 49,36 | 51 | 41,31 |
| Высокий | 5 | 3,58 | 16 | 12,52 | 32 | 24,41 | 12 | 9,52 |
| Итого: | 131 | 100 | 124 | 100 | 131 | 100 | 124 | 100 |
| Ср. знач., балл | 1,47 | 1,47 | 1,58 | 1,58 | 1,98 | 1,98 | 1,60 | 1,60 |

Так, количество студентов с высоким уровнем сформированности деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности в ЭГ увеличилось на 20,83%; с низким уровнем уменьшилось на 32,90%. Прирост среднего значения в ЭГ составляет 0,51 балл, в КГ – 0,02 (рис. 3.8).

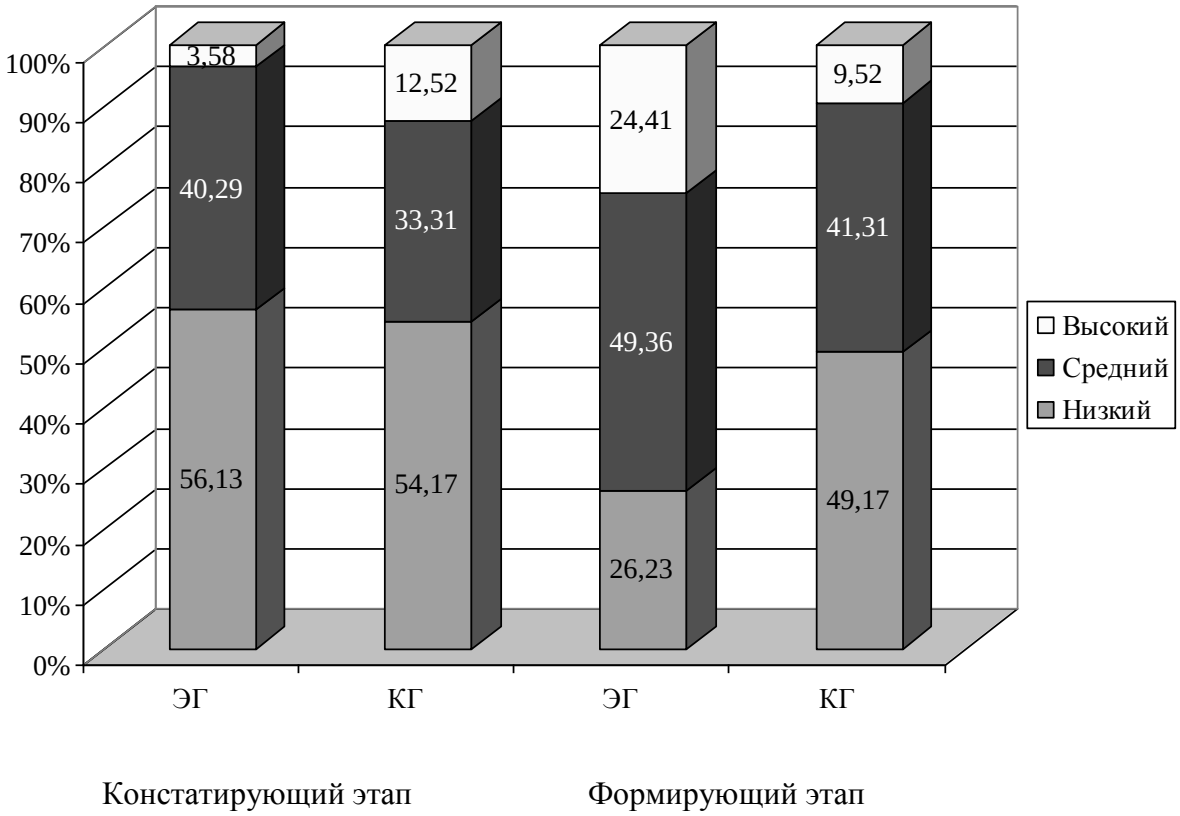



Рис. 3.7. Динамика уровня сформированности деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности (%)

Анализ динамики сформированности компонентов готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в экспериментальной и контрольной группах, а также сопоставление результатов в начале и в конце педагогического эксперимента позволили свести полученные ранее данные (табл. 3.4, 3.6, 3.8) в обобщенные таблицы 3.9 и 3.10.

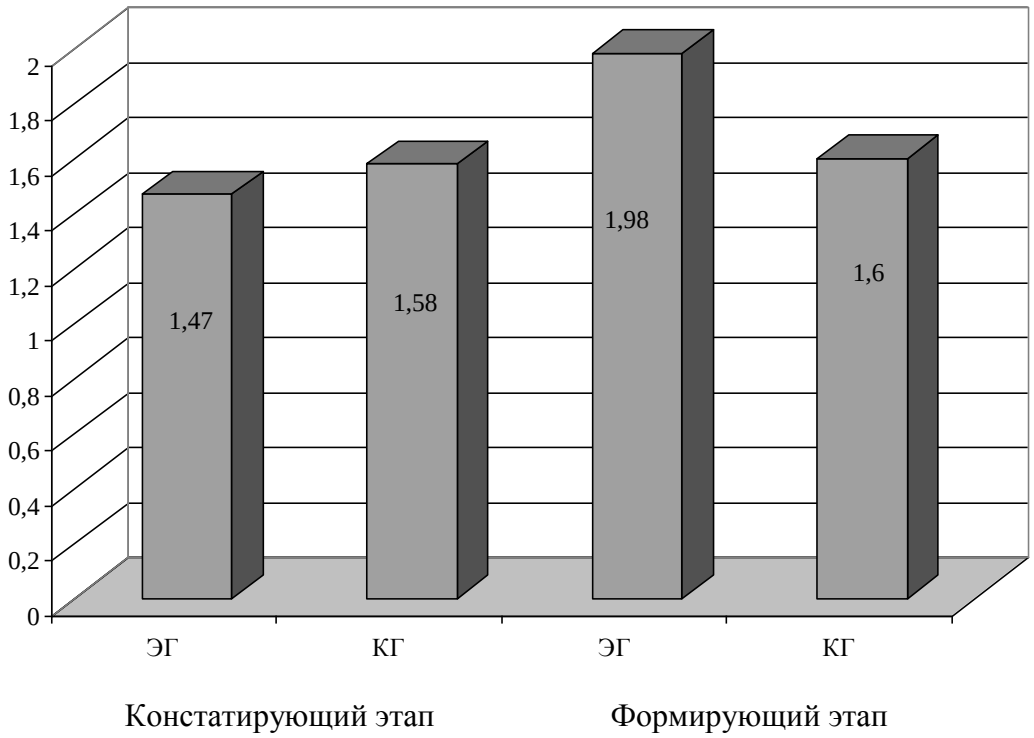



Рис. 3.8. Средние значения уровня сформированности деятельностного компонента готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности (балл)

На рис. 3.9 показаны результаты сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по всем трем компонентам (мотвационный, когнитивный, деятельностный) на констатирующем этапе эксперимента (табл. 3.9).

*Таблица 3.9*

Уровни сформированности готовности к использованию облачных технологий на констатирующем этапе

| Компоненты готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий | Экспериментальная группа | | | | Контрольная группа | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Уровни (%) | | | Среднее значение, балл | Уровни (%) | | | Среднее значение, балл |
| | низкий | средний | высокий | | низкий | средний | высокий | |
| Мотивационный | 49,41 | 41,22 | 9,37 | 1,60 | 51,65 | 36,41 | 11,94 | 1,60 |
| Когнитивный | 62,06 | 36,02 | 1,92 | 1,40 | 55,14 | 40,03 | 4,83 | 1,50 |
| Деятельностный | 56,13 | 40,29 | 3,58 | 1,47 | 54,17 | 33,31 | 12,52 | 1,58 |

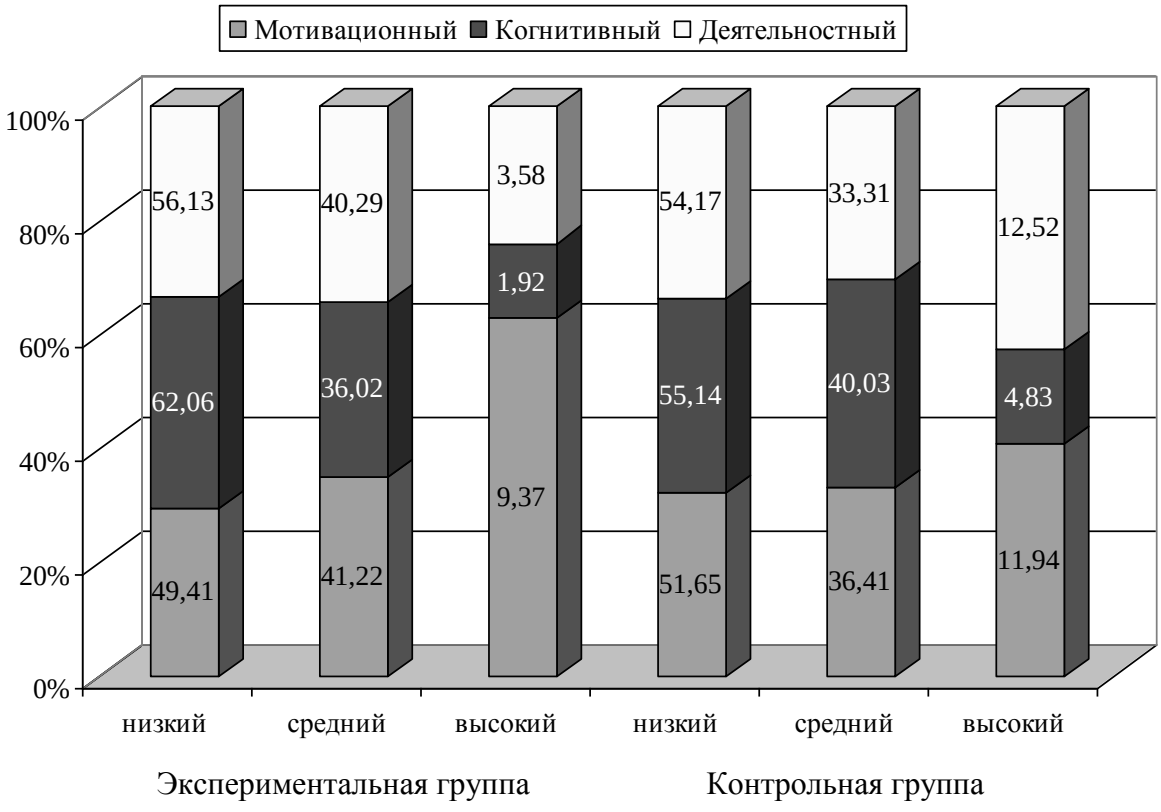



Рис. 3.9. Динамика сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности на констатирующем этапе, (%)

Результаты сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по всем трем компонентам (мотвационный, когнитивный, деятельностный) по средним значениям (балл) на констатирующем этапе эксперимента представлены в таблице 3.9 и на рис. 3.10.

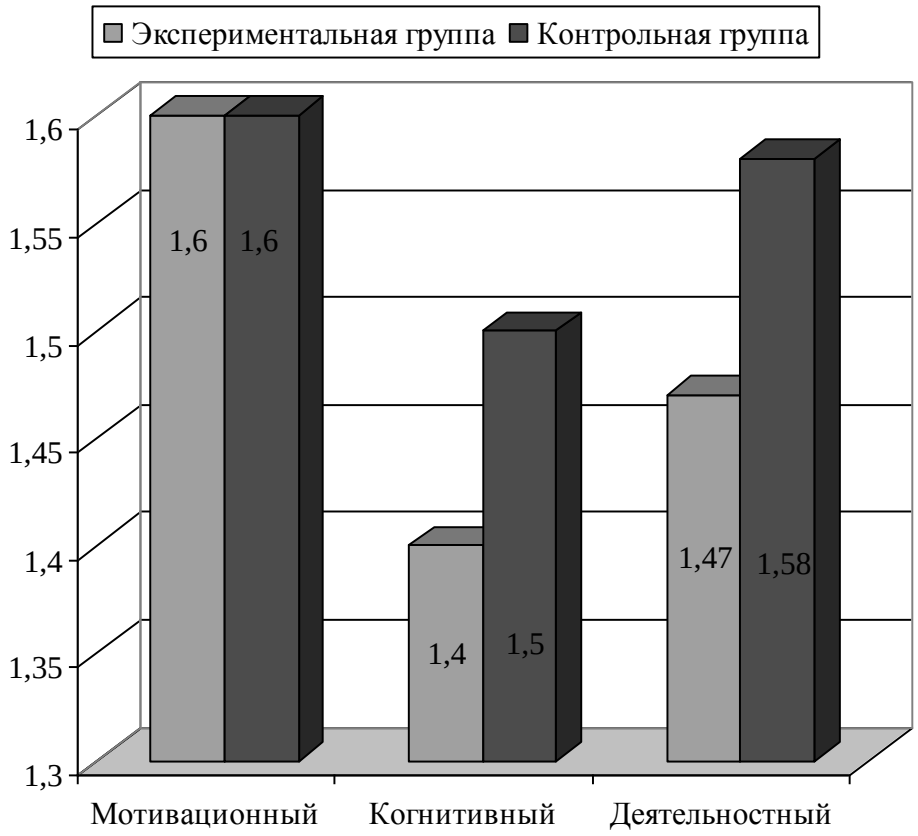



Рис.3.10. Результаты сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности на констатирующем этапе, (балл)

На рис. 3.11 показаны результаты сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по всем трем компонентам (мотвационный, когнитивный, деятельностный) в конце формирующего этапа эксперимента (табл. 3.10).

*Таблица 3.10*

Уровни сформированности готовности к использованию облачных технологий на формирующем этапе

| Компоненты готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий | Экспериментальная группа | | | | Контрольная группа | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Уровни (%) | | | Среднее Значение, балл | Уровни (%) | | | Среднее Значение, балл |
| | низкий | средний | высокий | | низкий | средний | высокий | |
| Мотивационный | 33,14 | 42,12 | 24,74 | 1,92 | 30,06 | 52,26 | 17,68 | 1,88 |
| Когнитивный | 29,82 | 56,14 | 14,04 | 1,84 | 53,44 | 39,66 | 6,90 | 1,53 |
| Деятельностный | 26,23 | 49,36 | 24,41 | 1,98 | 49,17 | 41,31 | 9,52 | 1,60 |

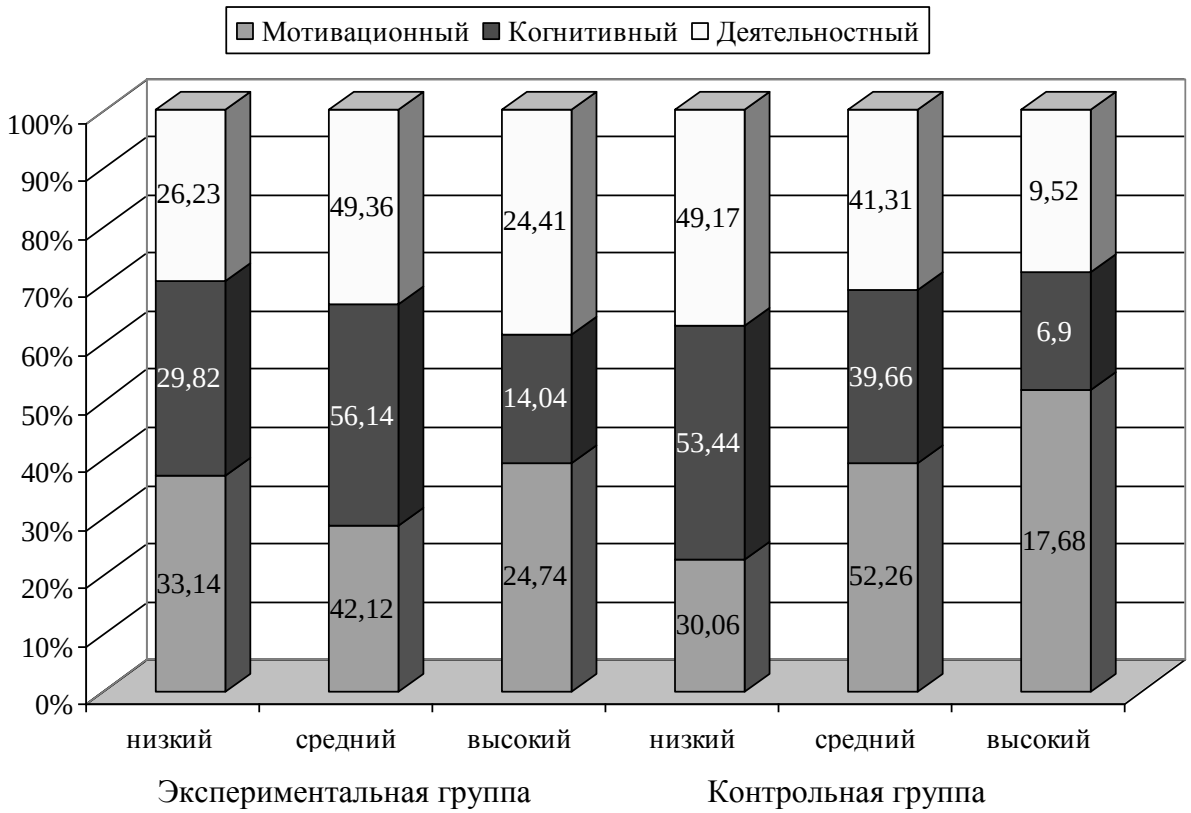



Рис. 3.11. Динамика сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности на формирующем этапе, (%)

Результаты сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по средним значениям (балл) в конце формирующего этапа эксперимента представлены на рис.3.12.

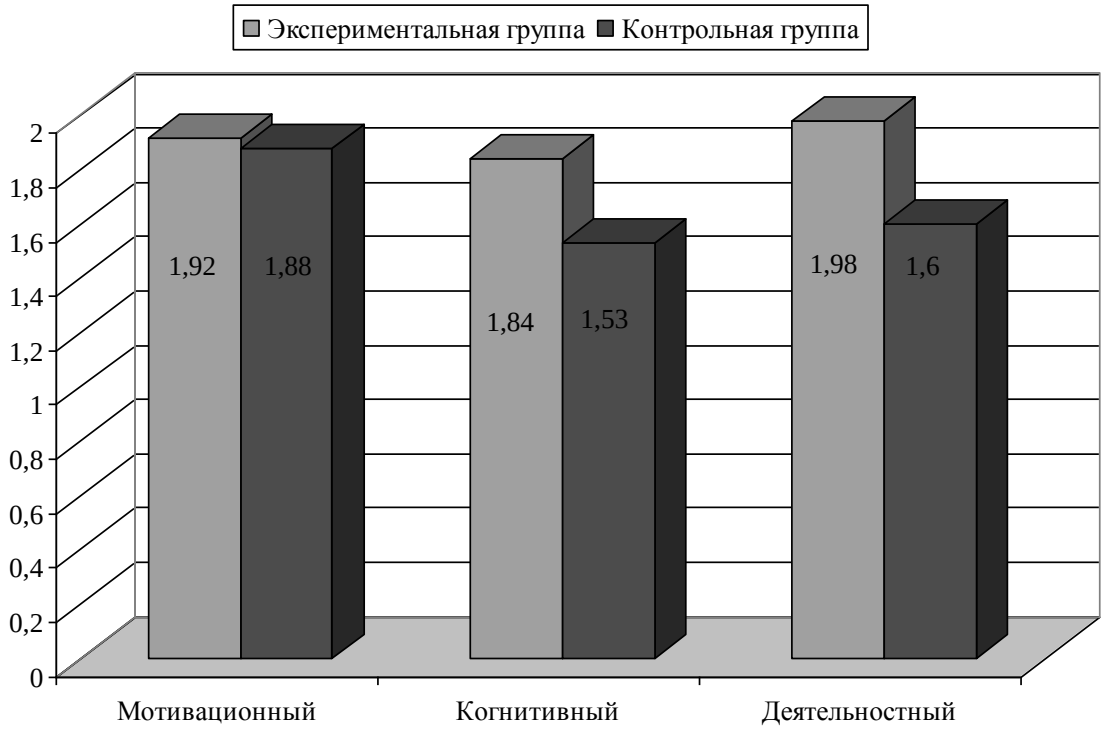



Рис. 3.12. Результаты сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности на формирующем этапе, (балл)

Анализ результатов исследования, приведенных в таблицах 3.9 и 3.10 показывает, что после проведения работы по формированию готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в ЭГ наблюдались заметные сдвиги в уровнях ее сформированности, зато в КГ они незначительны по сравнению с ЭГ. Так, произошли изменения в ЭГ по мотивационно-ценностному критерию, возросла заинтересованность в приобретении новых знаний и умений, ярко выразились потребности и интерес к изучению облачных технологий для успешной реализации

будущей профессиональной деятельности. На это указывает увеличение числа студентов с высоким уровнем сформированности готовности к использованию облачных технологий по мотивационно-ценностному критерию на 15,37% после эксперимента и уменьшение количества студентов с низким уровнем сформированности готовности к использованию облачных технологий на 16,27%.

Изменения в уровнях сформированности когнитивного компонента показали, что повысилась значимость показателей в сторону высокого уровня за счет уменьшения числа студентов с низким уровнем по познавательно-процессуальному критерию. Прирост количества студентов в ЭГ на среднем и высоком уровнях сформированности когнитивного компонента составил 20,12% и 12,12% соответственно. Количество студентов с низким уровнем знаний сократилась на 32,24%. В целом можно отметить, что знания студентов, относящиеся к различным аспектам работы с облачными вычислениями, характеризуются полнотой и системностью.

Сопоставление данных диагностики сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий по операционно-деятельностному критерию в ЭГ показало прирост числа студентов с высоким и средним уровнем владения специальными умениями на 20,83% и 9,07% соответственно.

Результаты анализа эмпирических данных (рис. 3.13 и 3.14) свидетельствует о том, что внедрение в учебный процесс разработанной методики обучения студентов облачным технологиям эффективно влияет на формирование готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности, что повышает уровень их профессиональной подготовки.

Для выявления общесреднего уровня сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности изначально были обозначены границы баллов для каждого уровня (табл.3.3). Так:

- *низкий уровень* готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности или *некомпетентность* характеризуется числовыми показателями в пределах 1–1,69;
- *средний (достаточный) уровень* готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности или *сформированная готовность* характеризуется числовыми показателями в пределах 1,7–2,39;
- *высокий уровень* готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности характеризуется числовыми показателями в пределах 2,4–3.

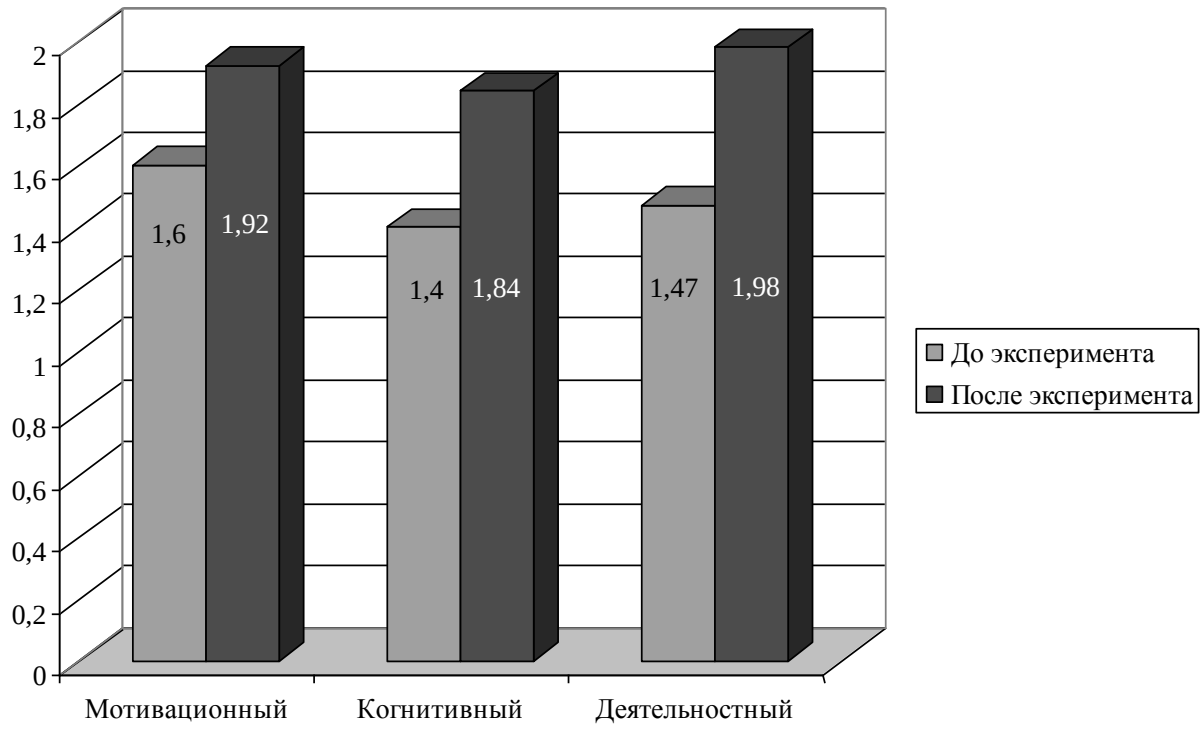



Рис. 3.13. Динамика сформированности готовности к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по результатам средних значений студентов ЭГ, (балл)

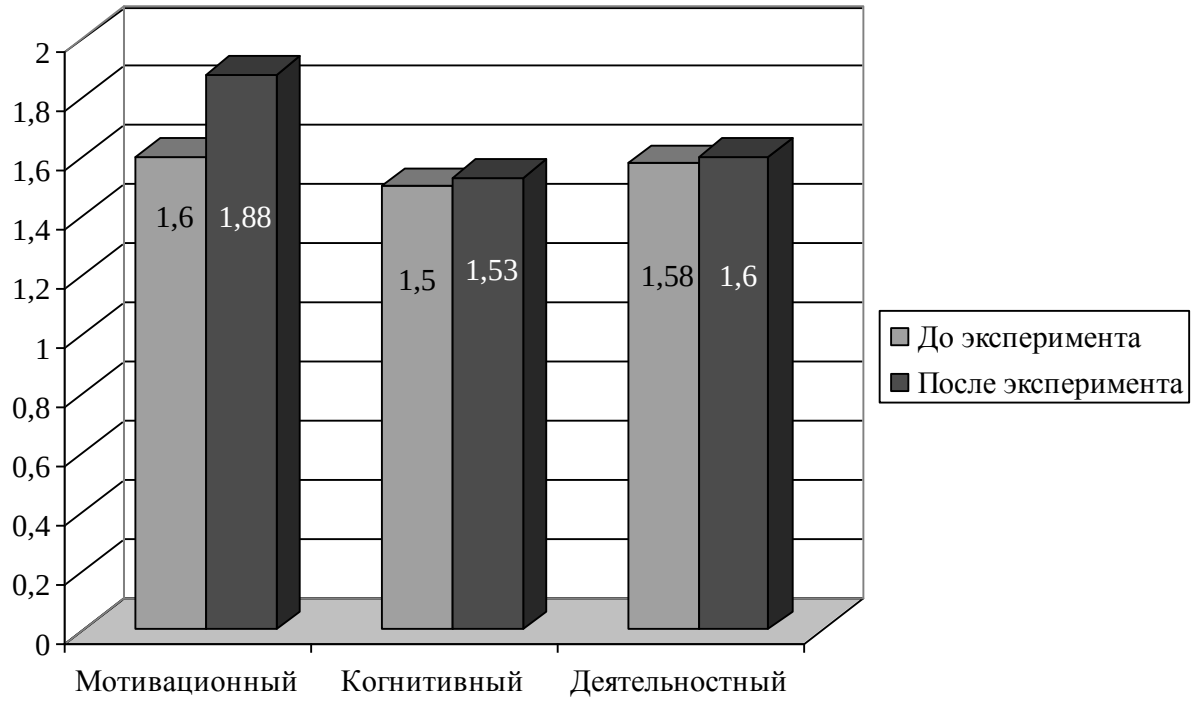



Рис. 3.14. Динамика сформированности готовности к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности по результатам средних значений студентов КГ, (балл)

Расчет среднего арифметического значения в баллах по результатам средних значений в ЭГ и КГ, полученных по трем критериям в начале и в конце эксперимента (рис.3.15), позволил определить общий уровень сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности. В конце эксперимента такой показатель составил в:

- контрольной группе – 1,67, т.е. уровень сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности низкий;
- экспериментальной группе – 1,91, что указывает на то, что сформированность исследуемой готовности у студентов достигла среднего (достаточного) уровня, который интерпретируется как

сформированная готовность будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности.

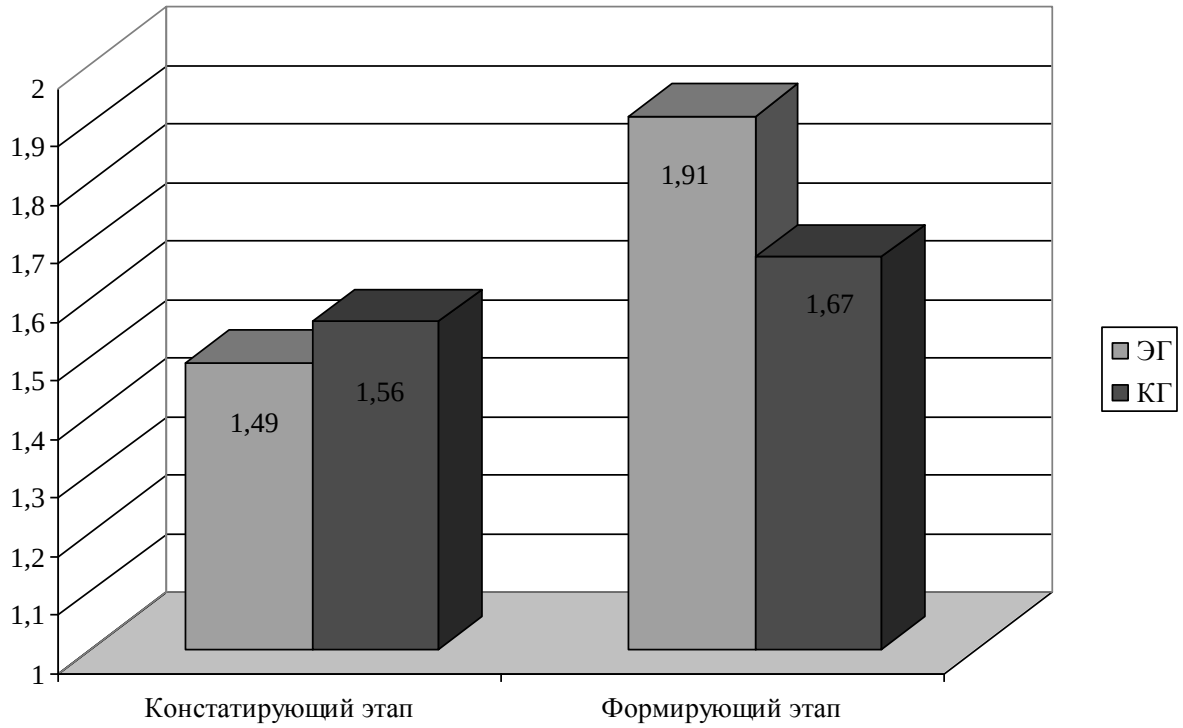



Рис. 3.15. Динамика сформированности готовности к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности у участников эксперимента, (балл)

К количественным данным, полученным в начале и в конце исследования, для доказательства чистоты эксперимента применялся многофункциональный математико-статистический критерий «$\chi^2$-Пирсона». Использование критерия $\chi^2$-Пирсона позволяет доказать наличие существенной положительной динамики в уровнях сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности в конце эксперимента по отношению к начальному уровню на констатирующем этапе.

Предполагалось, что повышение уровня готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности может произойти вследствие целенаправленных педагогических воздействий на обучающихся в учебном процессе с использованием облачных технологий. Если разница в уровнях сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий экспериментальной и контрольной групп существенна, то есть $\chi^2_{набл} > \chi^2_{крит}$ при уровне значимости 0,05, то ее нельзя объяснить случайными факторами. То есть такие существенные изменения могут быть следствием применения специально организованных педагогических воздействий, что подтверждает эффективность разработанной методики обучения, позволяющей сформировать готовность будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности. Результаты вычисления критерия $\chi^2$ отражены в таблице 3.11.

По полученным расчетным результатам в экспериментальной группе эмпирическое значение критерия $\chi^2$ равно 23,776, критическое – 5,991, т.е. $\chi^2_{набл} > \chi^2_{крит}$ (23,776 > 5,991). Достоверность различий характеристик сравниваемых выборок составляет 95%. Поэтому, выдвинутая гипотеза принимается, поскольку достоверность различий характеристик сравниваемых выборок составляет 95%.

*Таблица 3.11*

Таблица расчета критерия $\chi^2$

| Контрольная группа | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Уровень готовности студентов к использованию облачных технологий | Количество студентов | | $\lvert f_1 - f_2 \rvert$ | $(f_1 - f_2)^2$ | $\lvert f_1 + f_2 \rvert$ | $\frac{(f_1 - f_2)^2}{f_1 + f_2}$ |
| | До экспер. | После экспер. | | | | |
| Низкий | 66 | 55 | 11 | 121 | 121 | 0,445 |
| Средний | 46 | 55 | 10 | 100 | 101 | 0,248 |
| Высокий | 12 | 14 | 2 | 4 | 26 | 0,200 |
| Всего | 124 | 124 | $\chi^2_{крит} = 5,991$ | | | $\chi^2_{набл} = 1,956$ |
| Экспериментальная группа | | | | | | |
| Уровень готовности студентов к использованию облачных технологий | Количество студентов | | $\lvert f_1 - f_2 \rvert$ | $(f_1 - f_2)^2$ | $\lvert f_1 + f_2 \rvert$ | $\frac{(f_1 - f_2)^2}{f_1 + f_2}$ |
| | До экспер. | После экспер. | | | | |
| Низкий | 73 | 39 | 35 | 1201,78 | 112 | 10,73 |
| Средний | 51 | 65 | 13 | 169,00 | 116 | 1,46 |
| Высокий | 7 | 27 | 21 | 441,00 | 34 | 12,97 |
| Всего | 131 | 131 | $\chi^2_{крит} = 5,991$ | | | $\chi^2_{набл} = 23,776$ |

Анализ результатов исследования подтверждает эффективность внедрения методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов в учебный процесс, которая доказана сравнительным анализом полученных результатов на констатирующем и формирующем этапах эксперимента, достоверность которых проверена средствами математической статистики с помощью критерия $\chi^2$-Пирсона.

## Выводы к третьему разделу

Внедрение в учебный процесс разработанной методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов обеспечило повышение уровня сформированности готовности студентов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности. По мотивационно-ценностному критерию прирост количества студентов ЭГ с высоким уровнем готовности составил 15,37%, произошло уменьшение количества участников педагогического эксперимента с низким уровнем готовности студентов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности на 16,27%. По познавательно-процессуальному критерию прирост составил на высоком уровне – 12,12%, среднем – 20,12%. По операционно-деятельностному критерию прирост количества студентов ЭГ с высоким уровнем готовности составил 20,83%, со средним – 9,07%.

Это подтверждает начальную гипотезу о том, что методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов будет эффективной при условии поэтапной ее реализации с системным использованием облачных технологий в процессе обучения студентов в вузе, что позволит повысить уровень их профессиональной подготовки

Результаты проведенного педагогического эксперимента полностью подтвердили гипотезу исследования о целесообразности построения методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов на основе предлагаемого подхода и ее эффективность.

# ВЫВОДЫ

Согласно цели и поставленных задач в процессе педагогического исследования получены следующие **основные результаты**:

– теоретически обоснована и разработана авторская методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов, согласно которой предлагается осуществлять обучение в течение четырех этапов: адаптационный, репродуктивный, продуктивной деятельности, продвинутого обучения;

– конкретизировано содержание обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов;

– определены структурные компоненты готовности будущих ИТ-специалистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности (мотивационный, когнитивный, деятельностный);

– разработаны (в соавторстве) учебно-методическое издание «Облачные технологии и образование», учебная дисциплина «Облачные технологии (Cloud Computing)»;

– определена методика диагностики сформированности готовности студентов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности;

– проведена экспериментальная проверка эффективности разработанной методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов и формирования у них в процессе обучения готовности к использованию облачных технологий в будущей профессиональной деятельности.

Полученные результаты исследования позволяют сделать следующие **выводы**:

1. В содержании профессиональной подготовки инженеров-программистов особое место должно отводиться изучению облачных технологий. Вместе с тем, внедрение облачных технологий в процесс

обучения студентов ИТ-специальностей необходимо осуществлять с учетом особенностей их использования в их будущей профессиональной деятельности.

2. На основе функционального и личностного подходов конкретизировано ключевое понятие – «готовность будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности», которое определяется как совокупность профессионально-личностных характеристик, которые формируются в процессе профессиональной подготовки, характеризуется комплексом профессионально значимых личностных качеств, предметно-специальных знаний, умений, навыков, необходимых для использования и разработки облачных сервисов.

Структура готовности будущего инженера-программиста к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности представлена совокупностью следующих компонентов: мотивационного (проявляется в наличии интереса студентов к изучению облачных технологий; устойчивого желания и стремления использовать облачные технологии в дальнейшей профессиональной деятельности; потребности и стремления студентов заниматься самообразованием в области облачных технологий с целью повышения эффективности своей профессиональной деятельности и профессионального роста), когнитивного (характеризуется знаниями основных понятий облачных технологий, возможностях использования облачных технологий для организации инфраструктуры в различных информационно-технологических сферах и в образовании; теоретических основ специального программного и аппаратного обеспечения для проектирования и разработки собственных облачных сервисов), деятельностного (определяется умениями и навыками использования облачных технологий на пользовательском уровне, применение облачных сервисов для выполнения профессиональных задач в различных информационно-технологических сферах и для повышения качества

процесса обучения; опытом проектирования и разработки собственных облачных сервисов).

3. На основе системного, деятельностного, интегративного, личностно-ориентированного подходов разработана методика обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов, согласно которой предлагается осуществлять обучение в течение четырех этапов: 1) адаптационного этапа (этап адаптации студентов к особенностям обучения, ознакомление студентов с общими теоретическими основами информационно-коммуникационных технологий, которые лежат в основе облачных вычислений); 2) репродуктивного этапа (этап репродуктивной учебно-познавательной деятельности, на котором происходит формирование у студентов умений и навыков использования готовых облачных сервисов); 3) этапа продуктивной деятельности (формирование необходимых умений и навыков разработки собственных облачных решений); 4) этап продвинутого обучения (самостоятельное изучение студентами дополнительных профессиональных курсов по облачным технологиям в дистанционной форме).

4. Для оценки сформированности готовности будущих инженеров-программистов к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности необходимо использовать следующие критерии и показатели: мотивационно-ценностный (проявление интереса к изучению облачных технологий, наличие потребности и стремления студентов заниматься самообразованием в области облачных технологий), познавательно-процессуальный (наличие знаний основных понятий облачных технологий, возможностях использования облачных технологий для организации инфраструктуры в различных информационно-технологических сферах и в образовании, теоретических основ специального программного и аппаратного обеспечения для проектирования и разработки собственных облачных сервисов), операционно-деятельностный (сформированность умений и навыков применения облачных сервисов для выполнения

профессиональных задач в различных информационно-технологических сферах и для повышения качества процесса обучения, опыт проектирования и разработки собственных облачных сервисов).

5. Внедрение разработанной и научно обоснованной методики обучения облачным технологиям будущих инженеров-программистов обеспечило рост уровней сформированности готовности к использованию облачных технологий в профессиональной деятельности студентов ЭГ, что доказывает эффективность ее применения в учебном процессе.

Проведенным исследованием не исчерпываются все аспекты проблемы формирования готовности к использованию облачных технологий будущими инженерами-программистами в профессиональной деятельности. Перспективными для дальнейшего научного поиска остаются вопросы формирования готовности к использованию облачных технологий у специалистов других отраслей инженерно-педагогического образования и повышения их квалификации в процессе непрерывного образования.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ


1. Аверьянова Е. А. Мониторинг готовности будущих инженеров-педагогов к профессионально-педагогической деятельности [Текст] / Е. А. Аверьянова, И. С. Посохова // Проблеми інж.-пед.освіти : зб. наук. пр. / Укр.інж.-пед.акад. — Харьков , 2003. — Вип. 4. — С. 101–109.
2. Агабаян Г. С. Формирование готовности к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности будущего менеджера : автореф. дис. … канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Г. С. Агабаян. — Москва, 2010. — 20 с.
3. Акимов С. С. Готовность бакалавров технологического образования к научно-исследовательской деятельности / С. С. Акимов // Информационные технологии в образовании : материалы VIII научно-практ. конф. студентов и аспирантов. — М. : Издательство СПбГУИТМО, 2005. — 85 с.
4. Андреева Д. А. О понятии адаптация. Исследование адаптации студентов к условиям учебы в вузе / Д. А. Андреева — Л. : ЛГУ, 1973. — С. 62–69. — (Человек и общество : Ученые записки).
5. Андреева И. В. Педагогика и психология / И. В. Андреева — СПб. : Издательский Дом «Нева», 2003. — 256 с.
6. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерности и методы : [учеб.-метод. пособ.] / С. И. Архангельский. — М. : Высшая школа. 1980. — 368 с.
7. Афанасьев В. В. Математическая статистика в педагогике. / В. В. Афанасьев, М. А. Сивов — ЯГПУ, 2010. — 78 с.
8. Баловсяк Н. Сертификация ИТ-специалистов [Электронный ресурс] / Н. Баловсяк. — Режим доступа : http ://www.pro-robotu.com.ua/articles.php?aID=273&action=view_article (дата звернення 30.03.2013). — Назва з екрана.

9. Белоус В. В. Психологические симптомы комплексы и инварианты темперамента : авт. дис. на получение научн. степени доктора психол. наук / В.В. Белоус. — Москва, 1982. — 41 с.
10. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. — М. : Ии-т развития проф. образования, 1995. — 336 с.
11. Биков В. Ю. ІКТ-аутсорсінг і нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — № 4 (30). — С. 135–152. — Режим доступу : http ://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/717/529 (дата звернення 12.03.2013). – Назва з екрана.
12. Биков В. Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти / Биков В. Ю. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http ://lib.iitta.gov.ua/1177 (дата звернення 12.03.2013). – Назва з екрана.
13. Биков В. Ю. Категорії простір і середовище : особливості модельного подання та освітнього застосування. / В. Ю. Биков, В. Г. Кремень [Електронний ресурс] // Теорія і практика управління соціальними системами — 2013. — № 2. — С. 3–16. — Режим доступу : http ://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1188. (дата звернення 17.03.2013). – Назва з екрана.
14. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти України / В. Ю. Биков // Комп’ютер у школі та сім’ї. — 2011. — № 6. — С. 3–11.
15. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. — № 10. — 2011. — С. 8–23.
16. Биков В. Ю. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України : монографія / [В. В. Лапінський, А. Ю. Пилипчук, М. П. Шишкіна та ін.]; за наук. ред. проф. В. Ю. Бикова — К. : Педагогічна думка, 2010. — 160 с.

17. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти [монографія] / Биков Валерій Юхимович. — К. : Атіка, 2008. — 684 с.
18. Бондаренко З. В. Методика навчання інформаційних технологій розв'язування диференціальних рівнянь у технічних університетах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Бондаренко Злата Василівна. — Київ, НПУ ім. М. П.Драгоманова, 2010. — 200 с. — Бібліогр. : с. 171–200.
19. Бондаренко Т. С. Формування готовності до розробки та використання комп'ютерних навчальних систем у майбутніх інженерів-педагогів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Т. С. Бондаренко. — К., 2012. — 20 с.
20. Бондарчук О. І. Особливості психологічної готовності керівників освітніх організацій до планування професійної кар'єри / О. І. Бондарчук // Актуальні проблеми психології. Том 1 : Соціальна психологія. Психологія управління. Організаційна психологія : зб. наук. пр. Ін-ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України. — К. : Міленіум, 2005. — Част. 15. — С. 13–16.
21. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход [Текст] / А. А. Вербицкий – М.: «Высшая школа», 1991. – 207 с.
22. Вилюнас В. К. Психологические механизмы мотивации человека / В. К. Вилюнас. — М. : Изд-во МГУ, 1990. — 288 с.
23. Войтович І. С. Теоретико-методичні засади професійно орієнтованого навчання технічних дисциплін майбутніх учителів інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / І. С. Войтович. — Київ, 2013 . — 37 с.
24. Генкал С. Е. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів профільних класів на основі індивідуальних освітніх проектів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання» / С. Е. Генкал. — Київ, 2008. — 20 с.

25. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования : проблемы и перспективы / Б. С. Гершунский. — М. : Педагогика, 1987. — 264 с.
26. Глушков В. М. Основы безбумажной информатики / В. М. Глушков. — 2-е изд., испр. — М. : Наука, 1987. — 552 с.
27. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. — М. : Педагогика, 1977. — 136 с.
28. Гришко Л. В. Методична система навчання основ програмування майбутніх інженерів-програмістів : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.02 — теорія і методика навчання (інформатика) / Л. В. Гришко. — К., НПУ ім. М. П.Драгоманова, 2009. — 20 с.
29. Грэхем Р. Конкретная математика. Основание информатики / Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. ; пер. с англ. — М. : Мир, 1998. — 703 с., ил.
30. Гуревич Р. С. Самостійна робота майбутніх учителів математики : використання засобів мультимедіа / Р. С. Гуревич, О. Л. Коношевський; за ред. проф. Р. С. Гуревича : [монографія]. — Вінниця : ТОВ «Планер», 2010. — 232 с.
31. Гурін Р.С. Підготовка майбутнього вчителя гуманітарного профілю до застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи : дис. …канд. пед. наук : 13.00.04 / Р.С. Гурін. — Одеса, 2004. — 252 с.
32. Гусак Т. М. Підвищення самостійності студентів під час вивчення іноземних мов / Т. М. Гусак, О.Г. Малінко // Педагогіка і психологія. — 2000 — № 4. — С. 61–69.
33. Гуслова М. Н. Инновационные педагогические технологии : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М. Н.Гуслова. — 4-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 288 с.
34. Дзегеленок И. И. Поисковое проектирование компетентностно ориентированных моделей профессиональной деятельности. Современные диагностические оценочные средства для аттестации

качества образования и применение компьютерно-информационных технологий / И. И. Дзегеленок // Квалиметрия человека в образовании : методология, методика и практика : [сб. ст. 11-го симп.]; Ч. 1. — М. : Исслед. Центр проблем качества подготовки специалистов. — 2006. — С. 20–35. — 67 с.

35. Дзвоник Г. П. Психологічна готовність особистості до педагогічної діяльності [Електронний ресурс] / Г. П. Дзвоник, Т. М. Савченко. — Режим доступу : URL : http://www.rusnauka.com/13_NPT_2008/Psihologia/31804.doc.htm (дата звернення 11.06.2015). — Назва з екрана.
36. Диких Э.Р. Подготовка студентов бакалавриата к профессиональной педагогической деятельности в информационно-образовательном пространстве: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Диких Элина Радиковна. — Омск, 2014. — 24 с.
37. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. — Госучпедиздат Министерства просвещения РСФСР. — 1956. — С. 157–158.
38. Дурай-Новакова К. М. Формирование профессиональной готовности студентов к педагогической деятельности: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра. пед. наук : 13.00.01 «Теория и история педагогики» / К. М. Дурай-Новакова. — М., 1983. — 36 с.
39. Дьяченко М. И. Психологические проблемы готовности к деятельности [Текст] / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. — Минск : БГУ. — 1978. — 182 с.
40. Дьяченко М. И. Психология высшей школы / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. — [2-е изд., перераб. и доп.]. — Минск : Изд-во БГУ, 1981. — 383 с.
41. Дятлова О. М. Інтегративний підхід до навчання суспільствознавства в загальноосвітніх школах України : (20-ті-30-ті роки XX століття) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання» / О. М. Дятлова. — Київ, 2008. — 19 с.

42. Жабєєв Г. В. Методика використання інтернет-ресурсів у процесі профільного навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Г. В. Жабєєв. — Київ, НПУ ім. М. П.Драгоманова, 2009. — 21 с.

43. Жалдак М. І. Становлення і розвиток методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті (до 20-річчя шкільного курсу інформатики) / М. І. Жалдак, Н. Морзе, Ю. Рамський // Наук. зап. Терноп. нац. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка, 2005. — № 6. — С. 3–17.

44. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе [Текст] : Дис... в форме науч. доклада д-ра пед. наук : 13.00.02 / Жалдак Мирослав Иванович ; АПН СССР, НИИ содержания и методов обучения. — М., 1989. — 48 с.

45. Жалдак М. І. Вивчення основ комп'ютерних мереж / М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, О. В. Козачук // Комп'ютер у шк. та сім'ї. — 2000. — № 2. — С.14–18.

46. Жалдак М. І. Використання міжпредметних зв'язків та аналогій у процесі навчання теорії ймовірностей майбутніх учителів математики / М. І. Жалдак, Г. О. Михалін, І. М. Біляй // Науковий часопис НПУ ім. М. П.Драгоманова. – № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наукових праць. — К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. — Вип. 12(19). — С. 3–15.

47. Жалдак М. І. Вплив нової інформаційної технології на зміст освіти / М. І. Жалдак, А. Г. Олейнік, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі — К., НПУ ім. М. П.Драгоманова, 1991. — С.17–21.

48. Жалдак М. І. Гуманітарний потенціал інформатизації навчального процесу / М. І. Жалдак // Проблеми інформатизації освіти : зб. наук. пр. / УДПУ. — К., 1994. — С. 3–20.

49. Жалдак М. І. Інформатика – фундаментальна наукова дисципліна. Вона має вивчати закони природи, інформаційні процеси і відповідні технології // Комп’ютер у школі та сім’ї. — 2010. — № 2. — С. 39–43
50. Жалдак М. І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наукових праць / Редрада. — К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. — № 14. — С. 5–12.
51. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вузі / М. І. Жалдак // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі : Зб. наук. праць. — К., НПУ ім. М. П.Драгоманова, 1991.
52. Жалдак М. І. Формування системи інформатичних компетентностей умінь майбутніх учителів інформатики у процесі навчання в педагогічному університеті / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. Рафальська // Вища школа, 2009. — № 9. — С. 44–52.
53. Жалдак М. І. Шкільній інформатиці — 25! [Електронний ресурс] / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. — 2010. — № 8. — С. 3–19. — Режим доступу : http ://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nchnpu_2_2010_8_3.pdf (дата звернення 12.03.2013). — Назва з екрана.
54. Жалдак М. І. Яким бути шкільному курсу інформатики / М. І. Жалдак // Комп’ютер в школі та сім’ї, 1998. — №1. — С. 3-8.
55. Жук А. И. Активные методы обучения в системе повышения квалификации педагогов : учебно–метод. пособие / А. И. Жук, Н. Н. Кошель.– 2-е изд. — Мн. : Аверсєв, 2004. — 336 с.
56. Забродин Ю. М. Мотивационно-смысловые связи в структуре направленности человека / Ю. М. Забродин, Б. А. Сосновский // Вопросы психологии, 1989. — № 6. — С. 100–108.

57. Загвязинский В. И. Теория обучения: современная интерпретация : учеб. пособие [Текст] / В. И. Загязинский – М.: Academia, 2001. – 192 с.

58. Заика Е. В. Психологические вопросы организации самостоятельной работы студентов в ВУЗе : учебное пособие / Е. В. Заика. — Харьков : ХГУ, 1991. — 72 с.

59. Закон України «Про вищу освіту» : від 01.07.2014 р., № 1556-VII [Електронний ресурс] / Верховна Рада України : офіційний веб-портал. — Режим доступу до ресурсу : http ://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення 12.02.2014). — Назва з екрана.

60. Закон України «Про Національну програму інформатизації» : за станом на 4 лютого 1998 р., № 74/98-ВР [Електронний ресурс] / Верховна Рада України : офіційний веб-портал. — Режим доступу до ресурсу : http ://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр (дата звернення 12.02.2014). — Назва з екрана.

61. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» : за станом на 09 січня 2007 р., № 537-16 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України : офіційний веб-портал. — Режим доступу до ресурсу : http ://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/537-16 (дата звернення 12.02.2014). — Назва з екрана.

62. Занюк С. С. Психология мотивации : теория и практика мотивирования. Мотивационный тренинг / С. С. Занюк. — К. : Эльга-Н; Ника-Центр, 2001. — 352 с.

63. Зеер Э. Ф. Психология профессионального образования [Текст] / Э. Ф. Зеер // Учебное пособие — М.: Изд-во Московского психолого-социального института. — Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2003. — 480 с.

64. Зеер Э. Ф. Психология профессий : учебное пособие [для студентов вузов] / Зеер Эвальд Фридрихович. — 2-е изд., перераб., доп.— М. : Академический Проект; Екатеринбург : Деловая книга, 2003. — 336 с.

65. Змеёв С. И. Технология обучения взрослых [Текст] / С. И. Змеев. – М.: Academia, 2002. – 128 с.

66. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. — СПб : Питер, 2003. — 512 с.

67. Интернет-Университет Информационных Технологий — дистанционное образование — INTUIT.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http ://www.intuit.ru (дата звернення 17.02.2013). — Назва з екрана..

68. Ионова О. Н. Теоретические аспекты формирования информационной компетентности взрослых [Электронный ресурс] / О. Н. Ионова // Материалы конференции ИТО-2006. — 2006. — Режим доступа : http ://ito.edu.ru/2006/Moscow/I/1/I-1-6146.html (дата звернення 12.08.2014). — Назва з екрана.

69. Ільченко А. А. Формування професійних якостей майбутніх фахівців — програмістів в сучасному інформаційному просторі / А. А.Ільченко // Вісник Національного авіаційного університету. — № 1 (2009). — С. 59–61.

70. Канівець Т. М. Формування психологічної готовності студентів до здійснення майбутньої професійної кар’єри : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 19.00.10 «Організаційна психологія; економічна психологія» / Т. М. Канівець. — К., 2013. — 20 с.

71. Клименко О. А. Социальные сети как средство обучения и взаимодействия участников образовательного процесса [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). — СПб.: Реноме, 2012. — С. 405-407.

72. Коваль М. В. Аналіз доцільності використання хмарних технологій у комбінованому навчанні магістрів з програмної інженерії / М. В. Коваль, А. М. Стрюк // Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць. Випуск IV. — Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. — С. 134–139.

73. Козаков В. А. Самостоятельная работа студента и ее информационно-методическое обеспечение : учеб. пособие [для ФПК по дисциплине «Педагогика и психология высш. шк.»] / В. А. Козаков — К. : Вища школа, 1990. — 248 с.
74. Кондрашова Л.В. Морально-психологічна готовність студента до вчительської діяльності / Л.В. Кондрашова. — К. : Вища школа, 1987. — 54 с.
75. Кречетников К. Г. Социальные сетевые сервисы в образовании [Электронный ресурс] / К. Г. Кречетников, И. В. Кречетникова / Тихоокеанский военно-морской институт имени С. О. Макарова. — Режим доступа : http ://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf (дата звернення 15.02.2013). — Назва з екрана.
76. Крутецкий В. А. / Основы педагогической психологии / В. А. Крутецкий — М. : Просвещение, 1972. — 90 с.
77. Кузьминский А.И. Педагогика высшей школы : Учебное пособие / А. И. Кузьминский. — К. : Знание, 2005. — 486 с.
78. Курлянд З. Н. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / [З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова та ін.]; За ред. З. Н. Курлянд. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К. : Знання, 2005. — 399 с.
79. Кущенко О. С. Формування культури інтернет-комунікації майбутніх учителів засобами інформаційно-комунікаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Кущенко Ольга Сергіївна; Дніпропетровський національний університет, Міністерство освіти і науки України. — Запоріжжя, 2008. — 23 с.
80. Лапчик М. П. Информатика и информационные технологии в системе общего и педагогического образования / М. П. Лапчик. — Омск : Изд-во Омского гос. пед. ун–та, 1999. — 294 с.
81. Лапчик М. П. Структура и методическая система подготовки кадров информатизации школы в педагогических вузах : дис. в виде науч. докл.

на соиск. учен. степ. д-ра. пед. наук : спец.13.00.02 / М. П. Лапчик. — М., 1999. — 36 с.

82. Леонтьев В. Г. Мотив как интегральный побудитель и регулятор деятельности / В. Г. Леонтьев, С. А. Банков. — Новосибирск, 1983. — С. 40–48.
83. Леонтьев Д. А. Современная психология мотивации / [под ред. Д. А. Лентьева]. — М. : Смысл, 2002. — 343 с. — С. 5–12.
84. Лефтерова Т. В. Учебная самостоятельность школьников как фактор повышения эффективности их самообразовательной деятельности : дис. канд. пед. наук : 13.00.01 / Лефтерова Татьяна Васильевна — Сургут, 2000. — 175 с.
85. Линенко А. Ф. Теория и практика формирования готовности студентов педагогических вузов к профессиональной деятельности : дис. док. пед. наук : 13.00.04 / Алла Францевна Линенко. — К., 1996. — 371 с.
86. Литвинова С. Г. Поняття й основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи / С. Г. Литвинова // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2014. — Том 40, № 2. — С. 26–40.
87. Луман Н. Реальность массмедиа / Н. Луман; пер: с нем. А. Ю. Антоновского. — М.: Праксис, 2005. — 253 с.
88. Макаренко Л. Л. Вплив інформаційних технологій на процес підготовки майбутнього вчителя початкової школи // Наука і сучасність: Збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. — Том . — К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. — С. 56-64.
89. Макаренко Л. Л. Комп’ютерна грамотність як складова професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи: дис. …кандидата пед. наук:13.00.04 / Макаренко Леся Леонідівна. — К., 2007. — 294 с.

90. Малежик П. Використання мобільних апаратних пристроїв у навчальному процесі / Петро Малежик, Михайло Малежик // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. — 2014. — С. 102–107.

91. Малежик М. П. Засоби і технології продукування навчальних інформаційних ресурсів / М. П. Малежик, М. В Закатнов, В. П. Сергієнко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. — 2010. — №. 8. — С. 29–35. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_8_5 (дата звернення 12.02.2013). — Назва з екрана.

92. Малинаускас Р. К. Мотивация студентов разных периодов обучения / Р. К. Малинаускас // Социологические исследования. — 2005. — № 2. — С. 134–138.

93. Малов Е.А. Феномен социальных сетей: автореф. дис. ... канд. соц. наук: 22.00.01 / Малов Егор Андреевич. — Санкт-Петербург, 2015. — 18 с.

94. Малінка О. О. Психологічні проблеми мотивації навчально-професійної діяльності студентів у сучасних умовах / О. О. Малінка. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу : journals.uran.ua/ksapc_conference/article/download/57726/53968 (дата звернення 22.02.2014). — Назва з екрана..

95. Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. — М. : Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. — 312 с.

96. Маслоу А. Мотивация и личность [Текст] / А. Маслоу. — 3-е изд. — СПб. : Питер, 2003. — 351 с.

97. Мендзебровский И.Б Проблемы подготовки специалистов для ИТ-индустрии [Электонный ресурс] // Менеджер по персоналу. 2006. №6. URL : http://www.hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=489 (дата звернення 12.02.2013). — Назва з екрана.

98. Михайлов О. В. Готовность к деятельности как акмеологический феномен : дис. канд. псих. наук : 19.00.13 / Михайлов Олег Владимирович. — Москва, 2007. — 166 с.

99. Молотай В. А. Формування психологічної готовності військовослужбовців внутрішніх військ МВС України до діяльності по охороні громадського порядку : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. псих. наук : спец. 19.00.09 / В. А. Молотай. — Хмельницк, 2006. — 20 с.

100. Моляко В. А. Психологическая готовность к труду на современном производстве / В. А. Моляко, М. Л. Смульсон. — Киев, 1985. — 48 с.

101. Морзе Н. В. Локальные и глобальные компьютерные сети : пособие для учителей / Н. В. Морзе, А. Н. Вознюк, А. В. Козачук, П. С. Ухань.– К. : Курс, 2000. — 141 с.

102. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. Ч. 3. Методика навчання основним послугам глобальної мережі Інтернет / Морзе Наталія Вікторівна. — К. : Навч. кн., 2003. — 200 [2] с.

103. Морзе Н. В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики: Монографія / Н. В. Морзе. — К.: Курс, 2003. — 372 с.

104. Морзе Н. В. Підготовка конкурентноздатного випускника магістратури в умовах сучасного університету / Н. В. Морзе та ін. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 (Педігогічні науки) : реалії та перспективи : наукове видання / М-во освіти і науки України, НПУ ім. М.П. Драгоманова. — Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова , 2011. — Вип. 27. — С.190–196.

105. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : автореф. дис. на здобуття ступеню д-ра пед. наук : 13.00.02 / Морзе Наталія Вікторівна. — К., НПУ ім. М. П.Драгоманова, 2004. — 600 с.

106. Морзе Н. В. Телекомунікаційні проекти. Стан та перспективи / Н. В. Морзе, Н. П. Діментієвська // Комп’ютер у шк. та сім’ї. — 1999. — № 2. — С.12–19.

107. Морзе Н. В. Хмарні обчислення в освіті : досвід та перспективи впровадження / Н. В. Морзе, О. Кузьмінська // Інформатика та

інформаційні технології в навчальних закладах. — 2012. — №1. — С. 109–114.

108. Морзе Н.В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень. [Электронный ресурс]. / Н. В. Морзе, О. Кузьмінська. — Режим доступа : http ://ite.ksu.ks.ua/2011/випуск-9/педагогічні-аспекти-використання-хмарних-обчислень (дата звернення 22.04.2013). — Назва з екрана.
109. Морозова Т. Ю. До проблеми взаємодії професійних і освітніх стандартів в ІТ-галузі /Т. Ю. Морозова, І. Б. Мендзебровський // Вища школа. — 2012. — № 12. — С. 45–53.
110. Морозова Т.Ю. Освітні та наукові ІТ-спеціальності у кількісному вимірі [Електронний ресурс] / Т. Ю. Морозова // Инженерия программного обеспечения. — 2010. — № 1. — URL : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Ipz/2010_1/MorozovaTYu.pdf (дата звернення 12.02.2012). — Назва з екрана.
111. Морозова Т. Ю. Вища ІТ-освіта в Україні (системне дослідження) [Текст] / Т. Ю. Морозова. — Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2010. — 287 с.
112. Мустафина Д. А. Формирование конкурентоспособности будущих инженеров-программистов в техническом вузе : дис. …канд. пед. наук : 13.00.08 / Мустафина Джамиля Алиевна. — Волгоград, 2010. — 164 с.
113. Нагоркина О. В. Социально-психологическая адаптация студентов в вузе в условиях развития студенческого самоуправления : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. псих. наук : спец. 19.00.05 «Социальная психология» / О. В. Нагоркина. — Саратов, 2006. — 20 с.
114. Непорожня Л. В. Методична система навчання хвильової і квантової оптики із застосуванням комп’ютерних технологій у загальноосвітніх навчальних закладах : дис. …канд. пед. наук : 13.00.02 / Непорожня Лідія Вікторівна. — Київ, 2008. — 200 с. — С. 171–200.
115. Новиков Д. А. «Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи)» / Д. А. Новиков. — М. : МЗ-Пресс, 2004. — 67 с.

116. О программах сертификации [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http ://www.edu.kvazar-icro.com/education/about_educ/educ_cert_about.php (дата звернення 24.11.2013). — Назва з екрана.
117. Обзор Гугл Плюс [Электронный ресурс] — Режим доступа : http ://www.googleplusinfo.ru/obzor-google-plus.html (дата звернення 24.11.2013). — Назва з екрана.
118. Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения / П. И. Образцов. — Орел : Изд-во Орл. гос. техн. ун-та, 2000. — 145 с.
119. Общие сведения о Документах Google — Справка — Документы Google [Электронный ресурс]. — Режим доступа : https ://support.google.com/docs/bin/answer.py?hl=ru&answer=49008 (дата звернення 24.11.2013). — Назва з екрана.
120. Олійник А. І. Інформаційні технології як основа і засіб реалізації інноваційних процесів в сучасній освіті : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук : спец. 09.00.10 «Філософія освіти» / А. І. Олійник. — Київ, 2008. — 20 с.
121. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник [для студентів вищих навч. закладів] / В. Л. Ортинський. — К. : Центр учбової літератури, 2009. — 472 с.
122. Олексюк В. П. Деякі аспекти інтеграції веб-сервісів вищого навчального закладу / [Електронний ресурс] В. П. Олексюк, В. Ю. Габрусєв, А. В. Балик – Режим доступу: http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/98 (дата звернення 14.11.2015). — Назва з екрана.
123. Педагогические технологии [Текст] / Под общ. Ред. В. С. Кукушкина. – М., Ростов н/Д. : Феникс, 2006. – 336 с.
124. Петрова Н. И. Уровень самоактуализации студентов и их социально-психологическая адаптация / Н. И. Петрова // Психологический журнал. — 2003. — Т. 24. — №3. — С. 116–120.

125. Пигузов А. А. Формирование информационной культуры старшеклассников в школьном интернетклубе как воспитательной организации: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания» / А. А. Пигузов — Кострома: РГБ, 2006. — 28 с.
126. Полєхіна В. М. Інтегративний підхід у підготовці майбутніх соціальних педагогів засобами педагогічного краєзнавства : дис. …канд. пед. наук : 13.00.04 / Полєхіна Вікторія Миколаївна. — Умань, 2012. — 228 с.
127. Поляков В.П. Методическая система обучения информационной безопасности студентов вузов : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Поляков Виктор Павлович. — Н. Новгород, 2006.
128. Портал Интернет-обучения E-education.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http ://www.e-education.ru (дата обращения 26.11.2012). — Название с экрана.
129. Приложения Office Web Apps (устанавливаемые с продуктами SharePoint 2010) [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http ://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ee855124.aspx (дата обращения 13.10.2012). — Название с экрана.
130. Полат Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. ква-лиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. — М. : Академия, 2002. — 272 с.
131. Пишкало А. М. Засоби навчання математики [Текст] / А. М. Пишкало. – М. : Просвещение, 1980. – 358 с.
132. Равен Дж. Компетентность в современном обществе. Выявление, развитие и реализация / Дж. Равен; [пер. с англ.]. — М. : «Когито-Центр», 2002. — 396 с.

133. Раков С. А. Інформаційно-комунікаційні технології у підготовці учителя математики / С. А. Раков — Х. : ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2005. — 256 с.

134. Раков С. А. Математична освіта : компетентнісний підхід з використанням ІКТ : моногр. / С. А. Раков. — Х. : Факт, 2005. — 360 с.

135. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання» / С. А. Раков. — Харьків, 2005. — 44 с.

136. Рамський Ю. С. Вивчання Web програмування в школі : посібник для вчителів / Ю. С. Рамський, І. С. Іваськів, О. Ю. Николаенко. — Тернопіль : Навч. кн. : Богдан. — 2004. — 200 с.

137. Рамський Ю. С. Зміни в професійній діяльності вчителя в епоху інформатизації освіти / Ю. С. Рамський / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наукових праць / Редрада. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. №5 (12). — С. 10–13.

138. Рамський Ю. С. Методична підготовка вчителя інформатики та розвиток його фахових компетентностей / Ю. С. Рамський, Н. Р. Балик // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. — Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наукових праць / Редрада. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. — № 14. — С. 34–37.

139. Рамський Ю. С. Формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь майбутніх учителів інформатики та математики / Ю. С. Рамський, О. В. Резіна // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наукових праць. — К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. — Випуск 12(19). — С. 41–48.

140. Рамський Ю. С. Формування компетентностей майбутніх учителів інформатики та математики у галузі моделювання / Ю. С. Рамський, М.В. Рафальська // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. — Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наукових праць. — К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. — Випуск 12(19). — С. 117–127.

141. Рамський Ю. С. Логічні основи інформатики : навч. посіб. [для студ. фіз.-мат. спец. вищих пед. навч. закл.] / Ю. С. Рамський. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. — 286 с.

142. Роуз Р. Достижение целей в квазисовременном обществе: социальные сети в России [Текст] / Р. Роуз; Пер. Л. Стрельникова // Общественные науки и современность, 2002. — N3. — С. 23-28.

143. Сайт системи OpenSIS [Електроний ресурс]. — Режим доступу : http ://opensis.com (дата обращения 26.11.2012). — Название с экрана.

144. Сейдаметова З.С. Базисный корпус знаний в области компьютинга // Інформаційні технології в навчальному процесі: Всеукраїнський науково-методичний семінар (16–19 травня 2007 р.) — Одеса: Астропринт, 2007. — С. 136–139.

145. Сейдаметова З. С. Педагогічний інструментарій ІТ-освіти / З. С. Сейдаметова // Вища школа, №. 11. — 2013. — С. 50–59.

146. Сейдаметова З. С. Curriculum для магістрів спеціальності інформатика / З. С. Сейдаметова // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наук. праць / Редкол. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. — № 4 (11). — 2006. — С. 83–88.

147. Сейдаметова З. С. ІТ-освіта 21-го століття : технічні можливості та очікувані навички педагога і учня / З. С. Сейдаметова, В. А. Темненко // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах, № 4-5 (34-35), 2011. — С. 26–33.

148. Сейдаметова З. С. Вимірювання і візуалізація Інтернету / З. С. Сейдаметова // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. пр. / НПУ ім. М. П. Драгоманова — К., 2003. — Вип.7. — С. 82–93.

149. Сейдаметова З. С. Интернет как глобальная библиотека : технология аккумуляции тематических подборок информации с помощью ресурсов Сети / З. С. Сейдаметова, В. А. Темненко // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире : новые технологии и новые формы сотрудничества. 2002 : Электронные информационные ресурсы и социальная значимость библиотек будущего : тр. конф. / 9-я междунар. конф. «Крым-2002». — М., 2002. — Т.1. — С. 164–167.

150. Сейдаметова З. С. Інфраструктура підтримки освітнього процесу на базі інтегрованих веб-сервісів / З. С. Сейдаметова, Л. М. Меджитова, С. Н. Сєйтвелієва // Вища школа. — 2012. — № 8. — С. 60–71.

151. Сейдаметова З. С. Класичні педагогічні методики в епоху Інтернету : глобалізація й індивідуалізація навчального процессу / З. С. Сейдаметова // Нові технології навчання : наук.- метод. зб. — НМЦ ВО. — К., 2002. — Вип. 33. — С. 88–94.

152. Сейдаметова З. С. Компетентностная модель подготовки инженера-программиста : теоретические основы и базовые навыки / З. С. Сейдаметова, Л. А. Манжос // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : Зб. наук. пр. — Вип. 23. — Київ–Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2010. — С. 110–115.

153. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика» : дис. …докт. пед. наук : 13.00.02 / Сейдаметова Зарема Сейдаліївна. — Київ, 2007. — 546 с.

154. Сейдаметова З. С. Облачные технологии в образовании / З. С. Сейдаметова, Э. И. Аблялимова, Л. М. Меджитова,

С. Н. Сейтвелиева, В. А. Темненко. — Симферополь : «ДИАЙПИ», 2012. — 204 с.

155. Сейдаметова З. С. Проектирование среды онлайнового обучения / З. С. Сейдаметова, В. А. Темненко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Педагогические науки. — Симферополь : НИЦ КИПУ, 2011. — Вып. 32. — С. 101–106.
156. Сейдаметова З. С. Системи онлайнового навчання : класифікація, компоненти, успішні проекти / З. С. Сейдаметова, С. Н. Сєйтвелієва, В. А. Темненко // Інформаційні технології в освіті. — 2012. — № 13. — С. 69–76.
157. Сейдаметова З. С. Современные вызовы для IT-образования / З. С. Сейдаметова // Педагогічний альманах : зб. наук. праць. — Херсон: РІПО, 2011. — Вип. 10. — С.110–118.
158. Сейдаметова З. С. Факторы, влияющие на IT-образование : рынок труда, образовательные стандарты, языки программирования / З. С. Сейдаметова, В. А. Темненко // Інженерія програмного забезпечення. — К. : НАУ, 2010. — Вип. 1. — С. 62–70.
159. Сейдаметова З. С. Нова версія стандарту Computer Science Curricula : еволюція базисного корпусу знань за чверть століття / З. С. Сейдаметова, В. А. Темненко // Вища школа, 2013 — № 12. — С. 54–64.
160. Сейдаметова З. С. Облачные сервисы в образовании / З. С. Сейдаметова, С.Н. Сейтвелиева // Информационные технологии в образовании. — Херсон : ХНУ, 2011. — № 9. — С. 105–111.
161. Сейдаметова З. С. Подготовка инженеров-программистов по специальности «Информатика» : [монография] / Зарема Сейдалиевна Сейдаметова. — Симферополь : Крымучпедгиз, 2007. — 480, [1] с.
162. Сейдаметова З.С. Модели организации учебной IT-инфраструктуры / З. С. Сейдаметова, С. Н. Сейтвелиева, Э. И. Аблялимова // Сучасні стратегії та технології підготовки фахівців у вищій школі : материалы

Всеукр. науч.-прак. конф., Донецьк, 28.03.12 г. — Донецк : ДонНУ, 2012. — С. 36–41.

163. Сейтвелиева С. Н. Виртуальная академия как часть самообразования студента / С. Н. Сейтвелиева, Р. Т. Фазылова // Информационно-компьютерные технологи в экономике, образовании и социальной сфере. — Симферополь : НИЦ КИПУ, 2012. — Вып. 7 — С.61–68.
164. Сейтвелиева С. Н. Вільне програмне забезпечення в освіті: хмарне рішення / С. Н. Сейтвелиева, Э.И. Аблялимова // Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції «FOSS Lviv 2013», 18-21 квітня 2013 р. / [Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка та ін.]; [під ред.: Злобін Г. Г. та ін.]. – Л.: Сорока Т. Б., 2013. — С. 152–154.
165. Сейтвелиева С. Н. Инновационные информационно-компьютерные технологии в образовании / С. Н. Сейтвелиева // Перспективы : сб. науч. трудов молодых ученых. — Симферополь : НИЦ КИПУ, 2011. — Вып. 2. — 304 с. — С. 115–119.
166. Сейтвелиева С. Н. Облака в образовании: современные тенденции / С. Н. Сейтвелиева, Э.И. Аблялимова // Ученые записки Института социальных и гуммантитарных знаний. Научно-практическое издание. — Казань, Издательство «ЮНИВЕРСУМ», 2013. — № 1(11). — С.187–194.
167. Сейтвелиева С. Н. Облачные вычисления : основные характеристики, сервисные модели и модели развертывания / С. Н. Сейтвелиева // Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання : мат. всеукр. конф., Кривой Ріг, 17-18 лют. 2011 р. — Симферополь : Кривий Ріг : Криворізький держ. пед ун-т, 2011. — С. 432–434.
168. Сейтвелиева С. Н. Облачные решения в бизнесе / С. Н. Сейтвелиева // Развитие национальной экономической системы в условиях глобализации : мат. всеукр. конф., Симферополь, 11 марта 2011 г. — Симферополь : ОАО «Симферопольская городская типография», 2011. — С. 355–356.

169. Сейтвелиева С. Н. Опыт проведения лабораторных занятий по дисциплине «Облачные технологии» (cloud computing)/ С. Н. Сейтвелиева // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 32. Педагогические науки. — Симферополь: НИЦ КИПУ, 2011. — С.111–116.

170. Сейтвелиева С. Н. Особенности использования социальных сервисов в ВУЗе / С. Н. Сейтвелиева, Л. А. Манжос // Информационно-компьютерные технологи в экономике, образовании и социальной сфере. — Симферополь : НИЦ КИПУ, 2012. — Вып. 7 — С.48–50.

171. Сейтвелиева С. Н. Програми професійної сертифікації як засіб підвищення кваліфікації ІТ-фахівця / С. Н. Сейтвелиева, Л. А. Манжос // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. — Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наукових праць. — К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2014. — Випуск 14(21). — С. 39–43.

172. Сейтвелиева С. Н. Программы сертификации специалистов в области облачных вычислений / С. Н. Сейтвелиева, Л. А. Манжос // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.) — Кривий Ріг: Видавничий відділ КМІ, 2012. — С. 89–90.

173. Сейтвелиева С. Н. Сертификация и виртуальные академии как способ повышения квалификации ІТ-специалистов / С. Н. Сейтвелиева, Л. А. Манжос // Нові перспективи: економіка, транспорт, інформаційні технології, екологія, редакторська та журналістська майстерність : тези доповідей на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених (12–14 грудня 2012 р.) / [укладачі : Д.М. Барановський, О.О. Петрова]. – Кременчук : Кременчуцький університет економіки, інформаційних технологій і управління, 2012. — С. 96–97.

174. Сєйтвелієва С.Н. Методичні аспекти навчання майбутніх інженерів-програмістів хмарних технологій / С.Н. Сєйтвелієва // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник наукових праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. — № 18 (25). — С. 139-145.

175. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии [Текст] / Г. К. Селевко. — М.: Народное образование, 1998. — 256 с.
176. Семеріков С. О. Активізація пізнавальної діяльності студентів при вивченні чисельних методів у об’єктно-орієнтованій технології програмування: дис... канд. пед. наук: 13.00.02. / Сергій Олексійович Семеріков. – Крівий Ріг: Криворіжський державний педагогічний університет, 2000. — 256 с.
177. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. докт. пед. наук : 13.00.02 / Сергій Олексійович Семеріков. — Київ, НПУ ім. М. П.Драгоманова, 2009. — 536 с.
178. Семеріков С. О. Фундаменталізація інформатичної освіти / С. О. Семеріков // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова : Зб. наук. праць. — К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2006. — № 4 (11). — С. 40–49.
179. Сердюк Л. Зміст і структура психологічної готовності до професійної діяльності студентів з інвалідністю [Електронний ресурс] / Л. Сердюк, Н. Петрученко // Український науковий журнал : освіта регіону політологія психологія комунікації. — № 5. — 2011. — Режим доступу до ресурсу : http ://social-science.com.ua/article/709 (дата звернення 15.11.2015). — Назва з екрана.
180. Сертификаты Microsoft по названиям [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http ://www.microsoft.com/learning/ru/ru/certification/view-by-name.aspx (дата обращения 15.10.2012). — Название с экрана.
181. Сетевая Академия Cisco — Програма Мережних академій Cisco — Cisco Systems [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http

://www.cisco.com/web/UA/training/networking_academy.html (дата звернення 15.01.2013). — Назва з екрана.

182. Сластенин В. А. Интегративные тенденции в системе психолого-педагогической подготовки учителя / В. А. Сластенин // Приобщение к педагогической профессии : Практика, концепции, новые структуры. — Воронеж, 1992. — С. 6–9.

183. Сластенин В. А. Педагогика : инновационная деятельность / В. А. Сластенин, Л.С. Подымова. — М. : Магистр, 1997. — 224 с.

184. Сластенин В. А. Педагогика : учеб. пособие [для студ. высш. пед. учеб. заведений] / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В. А. Сластенина. — М. : Изд. центр «Академия», 2002. — 576 с.

185. Смирнов А. В. Статистическая обработка анкет, содержащих бальные шкалы / А. В. Смирнов, Р. А. Смирнова // Резервы интенсификации учебно-воспитательного процесса педвуза : межвуз. сб. науч. труд. — Кострома, 1990. — С. 117–121.

186. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза [Текст]: методическое пособие / авт. сост. Н. Э. Касаткина, Т. К. Градусова, Т. А. Жукова, Е. А. Кагакина, О. М. Колупаева, Г. Г. Солодова, И. В. Тимонина; отв. ред. Н. Э. Касаткина. — Кемерово : ГОУ «КРИРПО», 2011. — 237 с.

187. Співаковський О. В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій : дис. …докт. пед. наук : 13.00.02 / Олександр Володимирович Співаковський. — Київ, 2004. — 534 с.

188. Співаковський О. В. Побудова ІКТ інфраструктури ВНЗ: проблеми та шляхи вирішення [Електронний ресурс] / О. В. Співаковський, М. О. Вінник, Ю. Г. Тарасіч // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2014. – № 1 (39). – С. 99–116. – Режим доступу : http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/996#.Uzz8sfl_t1Z (дата звернення 15.11.2015). — Назва з екрана.

189. Стрюк А. М. Хмароорієнтовані засоби навчання інформатичних дисциплін студентів вищих навчальних закладів [Електронний ресурс] / А. М. Стрюк — Режим доступу : https ://www.academia.edu/7374706/Хмароорієнтовані_засоби_навчання_інформатичних_дисциплін (дата звернення 19.09.2014). — Назва з екрана.
190. Стрюк А. М. Система хмаро орієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ / А. М. Стрюк, М. В. Рассовицька // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2014. — Том 42, вип. 4. — С. 150–158.
191. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. …д-ра пед. наук : 13.00.02 / Юрій Васильович Триус. — Черкаси, 2005. — 649 с.
192. Триус Ю. В. Комп'ютерно–орієнтовані методичні системи навчання математики / Ю. В. Триус. — Черкаси : Брама : Україна, 2005. — 400 с.
193. Туник Е.Е. Тест Е.Торренса: диагностика креативности : методическое руководство / Е.Е. Туник. — Санкт-Петербург :ИМАТОН, 2002. — 191 с.
194. Франчук В. М. Обучение администрированию систем управления образовательными web-порталами будущих учителей информатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)» / Франчук Василь Михайлович. — Київ, 2010. — 24 с.
195. Хмарні технології для освіти з Office 365 // Комп'ютер у школі та сім'ї : науково-метод. журн. — 2012. — № 5. — С. 55–56
196. Хрущ-Ріпська О. В. Психологічні засади формування у студентів педвузу готовності до майбутньої професійної діяльності (на матеріалі музвиховання) : дис. канд. псих. наук : 19.00.07 / Хрущ-Ріпська Олена Василівна. — Київ, 1998. — 222 с.
197. Шишкіна М. П. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу : сучасний стан і перспективи розвитку досліджень [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна, М. В. Попель // Інформаційні

технології і засоби навчання . — 2013. — Т. 37, вип. 5. — С. 66–80. — Режим доступу : http ://nbuv.gov.ua/j-pdf/ITZN_2013_37_5_9.pdf (дата звернення 15.03.2014). — Назва з екрана.

198. Штельмах Г.Б. Формирование нравственно-психологической готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии : дис. канд. пед. наук / Г.Б. Штельмах. — Кривой Рог, 1989. — 154 с.
199. Юдин В. В. Технологическое проектирование педагогического процесса : [монография] / В. В. Юдин. — М. : Университетская книга, 2008. — 300 с.
200. Янкевич С. М. Теоретичний аналіз психологічної готовності до професійної діяльності. / С. М. Янкевич // Збірник наукових праць інституту психології імені Г. С. Костюка. — Київ : НАПНУ, 2012. — Т. 14. — Ч. 2. — С. 417–426.
201. Яшанов С.М. Формування у майбутніх учителів умінь і навичок самостійної навчальної роботи у процесі використання нових інформаційних технологій: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 / С.М. Яшанов ; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. — К., 2003. — 20 с.
202. Яцько О. М. Комп’ютерно орієнтована методична система навчання інформатики майбутніх економістів у вищих навчальних закладах : дис... канд. пед. наук: 13.00.02. / О. М. Яцько. – Київ : Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, 2016. — 218 с.
203. 21st Century Networks for 21st Century Schools [Electronic resource]. — Mode of access: World Wide Web: : broadband.iowa.gov/purpose_references/docs/CoSN_Broadband.pdf (viewed on June 13, 2012). — Title from the screen.
204. About AIS — Association for Information Systems (AIS). — 2013. — [Electronic resource]. — URL : http ://aisnet.org/?AboutAIS (viewed on March 23, 2013). — Title from the screen.

205. About the OpenCourseWare Consortium / MIT OpenCourseWare [Electronic resource]. — 2012. — URL : http ://ocw.mit.edu/about/ocw-consortium (viewed on February 13, 2012). — Title from the screen.

206. Advanced Distributed Learning (ADL), Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) Content Aggregation Model Version 1.3. — USA : Alexandria, VA, 2004. — 259 p.

207. AMD Virtualization (AMD-VTM) Technology // AMD Corporate Website. — 2012 [Electronic resource]. — URL : http ://sites.amd.com/ru/business/it-solutions/virtualization/Pages/amd-v.aspx (viewed on March 23, 2013). — Title from the screen.

208. Anderson J. Q. The Future of the Internet II / J.Q. Anderson, L. Rainie. — Washington : D.C. : Pew Internet & American life project, 2006. — 115 p.

209. Association for Computing Machinery [Electronic resource]. — 2012. —. — URL : http ://www.acm.org (viewed on March 03, 2013). — Title from the screen.

210. Bloomin' Apps // Kathy Schrock’s Guide to Everything [Electronic resource]. — Last updated : 10.01.12. — 2011. — URL : http ://www.schrockguide.net/bloomin-apps.html (viewed on March 23, 2013). — Title from the screen.

211. Bonk C.J. The World is Open : How Web Technology is Revolutionizing Education / Curtis J. Bonk. — San Francisco, CA, USA : Jossey-Bass Inc., 2009. — 480 p.

212. Bourque P. Bloom’s taxonomy levels for three software engineering profiles / P. Bourque, L. Buglione, A. Abran, A. April. // Proceedings of the 11th Annual International Workshop on Software Technology and Engineering Practice (STEP’04). — Washington, DC, USA : IEEE Computer Society, 2004. — pp. 123-129. — URL : http ://goo.gl/P7tMuN (viewed on June 19, 2012). — Title from the screen.

213. Carter D. Free online class discussions spread by popular demand [Electronic resource] / D. Carter — Mode of access: World Wide Web :

/www.ecampusnews.com/uncategorized/free-online-class-discussions-spread-by-popular-demand (viewed on March 11, 2012). — Title from the screen.

214. Cisco. Необходимые сертификации ИТ специалистов. Программы обучения в зависимости от специализаций и задач [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http ://www.flane.com.ua/medi_a/pdf/Cisco_russia_final.pdf (дата звернення 19.05.2013). — Назва з екрана.
215. Clark A. C. Engineering and Technical Graphics Education; Using the Revised Bloom's Taxonomy / A. C. Clark, J. V. Ernst // Journal for Geometry and Graphics 14, No. 2, 2010. — pp. 217-226. — Mode of access: World Wide Web : www.heldermann-verlag.de/jgg/jgg14/j14h2clar.pdf (viewed on March 11, 2012). — Title from the screen.
216. Computer Science Curricula 2013. Final Report (December 2013). / The Joint Task Force on Computing Curricula Association for Computing Machinery IEEE-Computer Society [Electronic resource]. — URL : http ://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf (viewed on March 27, 2014). — Title from the screen.
217. Consumers Aggressively Migrate Data to the Cloud in First Half [Electronic resource]. — URL : http ://www.isuppli.com/Home-and-Consumer-Electronics/MarketWatch/Pages/Consumers-Aggressively-Migrate-Data-to-the-Cloud-in-First-Half.aspx (viewed on March 27, 2014). — Title from the screen.
218. EDUCAUSE Homepage | EDUCAUSE.edu. — 2013. — [Electronic resource]. — URL : http ://www.educause.edu (viewed on January 27, 2014). — Title from the screen.
219. Etro F. The Economic Impact of Cloud Computing on Business Creation, Employment and Output in Europe / Federico Etro // Review of Business and Economics, № 2, 2009. — pp. 179–208.
220. Gillam L. Teaching Clouds : Lessons Taught and Lessons Learnt and Lessons Learnt / L. Gillam, B. Li, J. O'Loughlin // Cloud Computing for teaching and

learning : strategies for design and implementation. [Electronic resource] — URL : http ://www.cs.surrey.ac.uk/BIMA/People/L.Gillam/downloads /publications/teaching_clouds.pdf (viewed on January 27, 2014). — Title from the screen.

221. Goel S. Revising Bloom's Taxonomy wrt Engineering Education / Sanjay Goel, April 15, 2011 / [Electronic resource]. — URL : http ://goelsan.wordpress.com/2011/04/15/revising-blooms-taxonomy-wrt-engineering-education (viewed on January 27, 2014). — Title from the screen.
222. Google Apps Education Edition [Electronic resource]. — URL : http ://www.google.com/a/help/intl/en/edu/index.html (viewed on March 17, 2013). — Title from the screen.
223. Graduate Software Engineering 2009 (GSwE2009) / Curriculum Guidelines for Graduate Degree Programs in Software Engineering. iSSEc — USA : Stevens Institute of Technology, 2009. — 114 p.
224. Grandon Gill. 5 (really) hard things about using the internet in higher education / Gill Grandon // eLearn Magazine — 2006. — , Issue 3. — P. 1. [Electronic resource] — URL : http ://delivery.acm.org/10.1145/1130000/1126019/p1-gill.html (viewed on March 23, 2013). — Title from the screen.
225. Haag J. A distributed virtual computer security lab with central authority / J. Haag, T. Horsmann, S. Karsch, H. Vranken // CSERC '11 : Computer Science Education Research Conference, April 2011 — P. 89–95.
226. Hardware-Assisted Virtualization Technology // Intel Corporation official website. — 2012. — [Electronic resource]. — URL : http ://www.intel.com /content/www/us/en/virtualization/virtualization-technology/hardware-assist-virtualization-technology.html (viewed on March 23, 2013). — Title from the screen.
227. Herrick D. R. Google this! : using Google apps for collaboration and productivity / Dan R. Herrick // In Proceedings of the ACM SIGUCCS fall conference on User services conference (SIGUCCS '09). — ACM, New York, NY, USA, 2009. — P. 55–64.

228. History of AITP — Association of Information Technology Professionals. — 2013. — [Electronic resource]. — URL : http ://www.aitp.org /?page=AITPHistory (viewed on February 04, 2014). – Title from the screen.
229. Holden E. P. Databases in the cloud : a status report / E.P. Holden, J. W. Kang, G. R. Anderson, D. P. Bills. // Proceedings of the 2011 conference on Information technology education. — NY, USA : ACM, 2011. — P. 171–178.
230. Holden E. P. Databases in the cloud : a work in progress / E. P. Holden, J. W. Kang, D. P. Bills, M. Ilyassov. // Proceedings of the 10th ACM conference on SIG-information technology education. — NY, USA : ACM, 2009. — P. 138–143.
231. ICT data and statistics / International Telecommunications Union. — 2012. — [Electronic resource]. — URL : www.itu.int/ITU-D/ict (viewed on February 04, 2014). — Title from the screen.
232. IEEE — About IEEE. — 2012. — [Electronic resource]. — URL : http ://www.ieee.org/about/index.html (viewed on February 04, 2014). – Title from the screen.
233. Intel® Virtualization Technology List // Intel Corporation official website. — 2012. — [Electronic resource]. — URL : http ://ark.intel.com/ VTList.aspx (viewed on April 14, 2014). — Title from the screen.
234. International Telecommunication Union // Percentage of individuals using the Internet (excel). — 2014. — [Electronic resource]. — URL : http ://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2014/Individuals_ Internet_ 2000-2013.xls (viewed on April 14, 2014). – Title from the screen.
235. International Telecommunication Union // Specialized agency for ICTs. — 2012. — [Electronic resource]. — URL : http ://www.itu.int (viewed on April 14, 2014). — Title from the screen.
236. International Telecommunication Union // The World in 2014 : ICT Facts and Figures. — 2014. — [Electronic resource]. — URL : http

://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2014-e.pdf (viewed on April 21, 2015). — Title from the screen.

237. Internet World Stats : World usage and population statistics/ — 2014. — [Electronic resource]. — URL : http ://www.internetworldstats.com/stats.htm (viewed on April 03, 2014). — Title from the screen.
238. Khairuddin N. Application of Bloom's Taxonomy in Software Engineering Assessments / N. N. Khairuddin, K. Hashim. // ACS'08 Proceedings of the 8th conference on Applied computer science. — Stevens Point, Wisconsin, USA : WSEAS, 2008. — pp. 66–69. — 2009. — [Electronic resource]. — URL : http ://www.wseas.us/e-library/conferences/2008/venice/acs/acs09.pdf (viewed on April 05, 2012). — Title from the screen.
239. Khmelevsky Y. Cloud computing infrastructure prototype for university education and research / Youry Khmelevsky, Volodymyr Voytenko // WCCCE'10 Proceedings of the 15th Western Canadian Conference on Computing Education. Article #8. — ACM New York, NY, USA, 2010. — 5 p.
240. Koomey J. A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers / J. Koomey // Uptime Institute. White paper, 2007. — 9 p.
241. Koppelman H. Experiences with a Synchronous Virtual Classroom in Distance Education / H. Koppelman, H. Vranken // ITiCSE'08, June 30–July 2, 2008, Madrid, Spain. — P. 194–198.
242. Krathwohl D.R. A revision of Bloom's Taxonomy : An Overview / D.R. Krathwohl. // Theory into Practice, № 41, 2002. — pp. 212–218.
243. Learning Leaders® 2011 : Lessons from the Best / Bersin & Associates report. — USA : Oakland, CA, 2011. — 169 p.
244. Les Pang. Applying Cloud Computing in the Classroom [Electronic resource] / Les Pang. — Graduate School of Management and Technology, 2009. — URL : http ://deoracle.org/online-pedagogy/teaching-strategies/applying-cloud-computing.html (viewed on April 19, 2012). — Title from the screen.

245. Lethbridge T.C. Improving software practice through education : Challenges and future trends / Timothy C. Lethbridge, Jorge Díaz-Herrera, Richard J. LeBlanc Jr., J. Barrie Thompson // FOSE '07 2007 Future of Software Engineering. — IEEE Computer Society Washington, DC, USA, 2007. — Pp. 12–28.

246. Lohr S. Google and I.B.M. Join in 'Cloud Computing' Research [Electronic resource] /Steve Lohr // New York Times (08.10.2007). — URL : http ://www.nytimes.com/2007/10/08/ (viewed on January 08, 2012). — Title from the screen.

247. Mell P. Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm [Electronic resource] / P. Mell, T. Grance // National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory, 2009. — URL : http ://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-computing-v26.ppt

248. Microsoft Virtual Academy – Курсы [Электронный ресурс]. — 2012. — Режим доступа : http ://www.microsoftvirtualacademy.com/Studies/SearchResult.aspx (viewed on January 19, 2012). — Title from the screen.

249. Microsoft Virtual Academy – Часто задаваемые вопросы [Электронный ресурс]. — 2012. — Режим доступа : https ://www.microsoftvirtualacademy.com/FAQs.aspx (дата обращения 12.09.2013). — Название с экрана.

250. Microsoft Virtual Academy [Электронный ресурс]. — 2012. — Режим доступа : http ://www.microsoftvirtualacademy.com (дата обращения 12.09.2013). — Название с экрана.

251. Miller M. Cloud Computing : Web-based applications that change the way you work and collaborate online / Michael Miller. — Indianapolis, 2008. — 312 p.

252. Mircea M. Using Cloud Computing in Higher Education : A Strategy to Improve Agility in the Current Financial Crisis : IBIMA Publishing Communications of the IBIMA / Marinela Mircea, Anca Ioana Andreescu. —

URL : http ://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/cibima.html (viewed on April 29, 2013). — Title from the screen.

253. MIT — Massachusetts Institute of Technology [Electronic resource]. — 2012. — URL : http ://web.mit.edu (viewed on April 19, 2013). — Title from the screen.
254. MIT OpenCourseWare [Electronic resource]. — 2012. — URL : http ://ocw.mit.edu/index.htm (viewed on April 19, 2013). – Title from the screen.
255. Moodle Statistics // Moodle [Electronic resource]. — 2012. — URL : http ://moodle.org/stats (viewed on April 19, 2013). — Title from the screen.
256. Niazi M. Teaching Global Software Engineering : Planning and Preparation Using a Bloom's Taxonomy [Electronic resource]/ M. Niazi // Lecture Notes in Engineering and Computer Science. Volume 2204, Issue 1, 2013. — pp. 380-383. — 2013. — URL : http ://www.iaeng.org/publication/WCE2013/WCE2013_pp380-383.pdf (viewed on February 14, 2014). — Title from the screen.
257. NIST Definition of Cloud Computing v15 [Electronic resource] — URL: http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc (viewed on January 24, 2012). — Title from the screen.
258. Pocatilu P. Measuring the Efficiency of Cloud Computing for E-learning Systems [Electronic resource] / P. Pocatilu, F. Alecu, M. Vetrici // Wseas transactions on computers. Issue 1, Volume, 2010. — pp. 420-51. — URL : http ://www.wseas.us/e-library/transactions/computers/2010/89-159.pdf (viewed on January 17, 2013). — Title from the screen.
259. Ramsky Y. Study of Information System of the Internet / Y. Ramsky, O. Rezina // From Computer Literacy to Informatics Fundamentals / Ed. Roland T. Mittermeir. — Vol. 3422. — Klagenfurt (Austria) : Springer, 2005. — P. 84–91.
260. Rayport J. Envision the cloud : the next computing paradigm [Electronic resource] / J. Rayport, A. Heyward. — Marketspace Report, 2009. — URL :

http ://marketspacenext.files.wordpress.com/2011/01/envisioning-the-cloud.pdf (viewed on April 15, 2012). — Title from the screen.

261. Reese G. Cloud Application Architectures : Building Applications and Infrastructure in the Cloud / George Reese. — USA : O'Reilly Media, 2009. — 208 p.
262. Reese G. The Economics of Cloud Computing / George Reese. [Electronic resource]. — URL : http ://broadcast.oreilly.com/2008/10/the-economics-of-cloud-c.html (viewed on April 19, 2012). — Title from the screen.
263. Sarathy V. Next generation Cloud Computing Architecture. Enabling real-time dynamism for shared distributed physical infrastructure [Electronic resource] / V. Sarathy, P. Narayan, R. Mikkilineni, — Los Altos, CA : Kawa Objects, Inc. — URL : http ://www.kawaobjects.com/resources/ PID1258479.pdf (viewed on April 19, 2012). — Title from the screen.
264. SCORM best practices guide for content developers / Learning System Architecture Lab @ Carnegie Mellon University — USA : Pittsburg, PA, 2004. — 80 p.
265. SCORM Users Guide for Programmers [version 10] / Learning System Architecture Lab @ Carnegie Mellon University — USA : Pittsburg, PA, 2011. — 102 p.
266. Selvarani R. Dynamic Cognitive Process Application of Blooms Taxonomy for Complex Software Design in the Cognitive Domain. / N.R Shashi Kumar, T.P. Pushpavathi, R Selvarani // arXiv :1002.2829 [cs.SE]. Submitted on 15 Feb., 2010. / [Electronic resource]. — URL : http ://arxiv.org/pdf/1002.2829.pdf (viewed on April 22, 2012). — Title from the screen.
267. Sommerville I. Teaching cloud computing : a software engineering perspective / Ian Sommerville // arXiv :1209.0948 [cs.DC]. Submitted on 5 Sep 2012. [Electronic resource] — URL : http ://arxiv.org/abs/1209.0948 (viewed on March 15, 2014). – Title from the screen.

268. Tan X. Cloud Computing for Education : A Case of Using Google Docs in MBA Group Projects / X. Tan, Y. Kim. // BCGIN '11 Proceedings of the 2011 International Conference on Business Computing and Global Informatization. — Washington, DC, USA : IEEE Computer Society, 2011. — P. 641-644.

269. The Engineering Taxonomy / [Electronic resource]. — URL : http ://es21c.okstate.edu/resources/Taxonomy/Engineering Taxonomy.pdf (viewed on February 26, 2013). — Title from the screen.

270. The future of cloud computing : Opportunities for European cloud computing beyond 2010 / Expert Group Report. Public Version 1.0. — European Commission : Information Society and Media. 2009. — 65 p.

271. The Global Competitiveness Report 2012–2013 : Full Data Edition is published by the World Economic Forum within the framework of The Global Benchmarking Network [Electronic resource]. — URL : http ://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf (viewed on February 06, 2014). — Title from the screen.

272. The World Economic Forum [Electronic resource]. — URL : http ://www.weforum.org Зависит ли в России зарплата от наличия сертификата? [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http ://hh.ru/article.xml?articleId=736 (viewed on March 15, 2014). – Title from the screen.

273. Thomas P. Y. Cloud Computing : A potential paradigm for practicing the scholarship of teaching and learning [Electronic resource] / P. Y. Thomas– Instructional Designer Educational / Technology Unit Centre for Academic Development : University of Botswana. — URL : http ://www.ais.up.ac.za/ digi/docs/thomas_paper.pdf (viewed on March 02, 2013). — Title from the screen.

274. VMware // Company home page. — 2012 [Electronic resource]. — URL : http ://www.vmware.com (viewed on March 11, 2013). — Title from the screen.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
«КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**«ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (CLOUD COMPUTING)»**

**ПРОГРАММА**
нормативной учебной дисциплины

| | |
|---|---|
| подготовки | **магистра** |
| специальности | **8.04030201 – Информатика** |
| отрасль знаний | **0403 – Системные науки и кибернетика** |

(Шифр по ОПП _____)

Симферополь, 2013

РАЗРАБОТАНО И ВНЕСЕНО:

РВУЗ «КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Сейдаметова З.С., д.пед.н, професор

Сейтвелиева С.Н., ст.преп.

Обсуждено и рекомендовано Президиумом Научно-методической комиссии для специальности 8.04030201 – «Информатика»

«01» февраля 2013 г., протокол № 5

# ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Облачные технологии (Cloud Computing)» входит в цикл математической и естественнонаучной подготовки нормативной части учебного плана специальности 8.04030201 – Информатика.

Комплекс знаний, умений и навыков, который формируется в результате изучения дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)», является необходимым для освоения профессиональной деятельности будущими инженерами-программистами.

**Предметом** изучения дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» являются современные технологии для разработки, внедрения и использования облачных сервисов.

**Междисциплинарные связи**

Дисциплина «Облачные технологии (Cloud Computing)» базируется на знании дисциплин: «Программирование и поддержка веб-приложений» (7 семестр), «История информационно-коммуникативных технологий» (2 семестр), «Программирование для начинающих» (1 семестр), «Программирование» (1, 2, 3 семестры), «Программирование на языке Python» (4 семестр), «Программирование на языке Java» (5 семестр), «Алгоритмы и структуры данных» (6 семестр), «Базы данных и информационные системы» (3, 4 семестры), «Объектно-ориентированное программирование» (6 семестр), «Операционные системы» (5 семестр), «Системное программирование» (6 семестр), «Теория кодирования» (7 семестр).

Программа учебной дисциплины состоит из таких содержательных модулей:

1. Концепции облачных технологий.
2. Имплементация и реализация облачных технологий.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. *Целью* изучения дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» является овладение студентами теоретическими знаниями в области облачных вычислений, а также практическими навыками использования и проектирования облачных продуктов.

1.2. Основными *задачами* изучения дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» являются:

1) изучение теоретических основ облачных технологий: эволюция облачных вычислений, характеристики, сервисные

модели, модели развертывания, особенности проектирования облачных решений;
2) освоение методов проектирования ИТ-инфраструктуры организации в традиционном и облачном решениях;
3) овладение современными облачными сервисами;
4) получение навыков использования и проектирования решений по моделям «программное обеспечение как сервис» и «платформа как сервис».

1.3. Согласно требованиям образовательно-профессиональной программы студенты должны:

**знать:**

- Предпосылки возникновения и основные этапы эволюции облачных вычислений.
- Характеристики, сервисные модели, модели развёртывания облачных вычислений.
- Преимущества и риски использования облачных решений.
- Особенности проектирования облачных продуктов и решений;
- Технологии виртуализации.
- Современные облачные сервисы, предлагаемые отечественными и зарубежными вендорами.

**уметь**:

- Выбирать и использовать современные облачные продукты для решения практических задач;
- Проектировать архитектуру приложений в облаке;
- Использовать существующие облачные платформы в качестве модели предоставления ИТ-услуг.

На изучение учебной дисциплины отводится 108 часов/3 кредита ECTS.

## 2. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Модуль 1.** Концепции облачных технологий

ТЕМА 1. Определение cloud computing.

1. Ключевые характеристики cloud computing.
2. Преимущества использования облаков.
3. Факторы в пользу использования cloud computing.

4. Описание некоторых проблем, относящихся к cloud computing.
5. Сравнение grid computing с cloud computing.
6. Примеры cloud computing.

ТЕМА 2. Концепции облачных технологий (cloud computing).

1. Как в cloud computing используется Интернет.
2. Эластичность и масштабируемость.
3. Характеристики виртуализации окружения .
4. Определение гипервизоров.
5. Сопоставление виртуальных и невиртуальных систем.
6. Типы гипервизоров.
7. Обеспечение и деинициализация.
8. Управление в cloud computing.

ТЕМА 3. Модели доставки облачных услуг.

1. Модели доставки облачных услуг
2. Программное обеспечение как услуга (SaaS).
3. Платформа как услуга (PaaS).
4. Инфраструктура как услуга (IaaS).
5. Дополнительные облачные сервисы.
6. Референтная архитектура для облачной модели PaaS.

ТЕМА 4. Сценарии развертывания облаков.

1. Четыре модели развертывания.
2. Особенности приватных, публичных, гибридных и общественных облаков.
3. Основные параметры: стоимость, функциональность, качество и расписание.
4. Рекомендации для выбора наиболее подходящей модели развертывания, исходя из необходимостей бизнеса и технических требований.

ТЕМА 5. Безопасность в cloud computing.

1. Интеграция безопасности в облачную референтную модель.
2. Вопросы безопасности в cloud computing, включая риски и нарушения.
3. Опции безопасности, доступные в cloud computing.
4. Методы управления, включающие обнаружение, экспертизы и шифрование.
5. Угрозы безопасности в cloud computing.

**Модуль 2.** Имплементация облачных технологий

ТЕМА 6. Облачная архитектура и предложения компании IBM.

1. Облачные сервисы и позиционирование вендоров.
2. Cloud computing для тестирования окружения.
3. IBM облачная архитектура.
4. Разработка приложений и тестирование на облаке IBM.

ТЕМА 7. Облачная архитектура и предложения компаний Amazon, Google.

1. Облачная архитектура Amazon.
2. Платформа Amazon Elastic Compute Cloud.
3. Веб-сервисы Amazon CloudFront.
4. Разработка приложений и тестирование на облаке Amazon.
5. Облачная архитектура Google.
6. Coogle Apps для бизнеса.
7. Amazon Web Services и Google Apps для школ и университетов.

ТЕМА 8. Облачная архитектура и предложения компаний Microsoft, Rackspace.

1. Облачная архитектура Microsoft.
2. Платформа Windows Azure.
3. Компоненты платформы Windows Azure.
4. Облачная архитектура Rackspace.
5. Платформа Rackspace.

ТЕМА 9. Дата-центры и стандарты их проектирования.

1. Крупнейшие дата-центры мира.
2. Дата-центры (ЦОД) Украины.
3. Стандарты проектирования и строительства дата-центров.
4. Типичное оборудование и инфраструктура дата-центров.

## 3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:


1. Jamsa Kris A. Cloud Computing / Kris A. Jamsa. – Paperback, 2011. – 322 с. – ISBN 978-1-44964-73-91
2. Wang Lizhe. Cloud Computing: Methodology, Systems, and Applications / Lizhe Wang, Rajiv Ranjan, Jinjun Chen, Boualem Benatallah. – CRC Press, 2011. – 844 с. – ISBN 978-1439856413
3. Fundamental of cloud computing. / IBM Training Course. Student Notebook. – 282 p.
4. Fundamental of cloud computing. / IBM Training Course. Instructor Guide. – 494 p.
5. Hogan M. NIST Cloud Computing Standards Roadmap / M. Hogan, F. Liu, A. Sokol, J. Tong. – Special Publication 500-291-v.1.0. – Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, July 2011. – 76 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/StandardsRoadmap/NIST_SP_500-291_Jul5A.pdf
6. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing (Draft) / P. Mell, T. Grance. – Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. – Special Publication 800-145 (Draft). Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, January 2011. – 7 p. – [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf
7. Liu F. NIST Cloud Computing Reference Architecture / F. Liu, J. Tong, J. Mao, R. Bohn, J. Messina, L. Badger, D. Leaf. – Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. – Special Publication 500-292 – Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, September 2011. – 35 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/ReferenceArchitectureTaxonomy/NIST_SP_500-292_-_090611.pdf
8. Сейдаметова З.С. Облачные технологии и образование / З.С. Сейдаметова, Аблялимова Э.И., Меджитова Л.М. [и др.] ; под общей ред. З.С.Сейдаметовой – Симферополь : «ДИАЙПИ», 2012. – 204 с. – ISBN 978-966-491-368-0.

Дополнительная литература:

1. Фингар Питер. Dot.Cloud: облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века / Питер Фингар. – Аквамариновая Книга, 2011. – 256 с. – ISBN 978-5-904136-21-5
2. Блэйк Дж. Стандарты для облаков: зачем и какие? / Джеймс Блэйк, Натаниэл Боренстейн // Открытые системы № 6, 2011. [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.osp.ru/os/2011/06/13009980/
3. Сейдаметова З.С. Cloud computing: основные концепции и тенденции развития / З.С. Сейдаметова, В.А. Темненко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 28. Экономические науки. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2011. – С. 43–48.
4. Reese G. Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud / George Reese. – USA: O'Reilly Media, 2009. – 208 p.
5. Kepes B. Cloudonomics: The Economics of Cloud Computing / Ben Kepes. – Diversity Limited, 2011. – 13 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://broadcast.rackspace.com/hosting_knowledge/whitepapers/Cloudonomics-The_Economics_of_Cloud_Computing.pdf
6. Reese G. The Economics of Cloud Computing / George Reese. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://broadcast.oreilly.com/2008/10/the-economics-of-cloud-c.html
7. Katzan H. Cloud Software Service: Concepts, Technology, Economics / Harry Katzan // Service Science 1(4), 2009. – Pp. 256-269.
8. Koomey J. A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers / J. Koomey // Uptime Institute. White paper, 2007. – 9 p.
9. Lohr S. Google and I.B.M. Join in ‘Cloud Computing’ Research [Электронный ресурс] / Steve Lohr // New York Times (08.10.2007). – Режим доступа: http://www.nytimes.com/2007/10/08/technology/08cloud.html

10. Mell P., Grance T. Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm [Электронный ресурс] / National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory, 2009. – Режим доступа: http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-computing-v26.ppt
11. Sarathy V. Next generation Cloud Computing Architecture. Enabling real-time dynamism for shared distributed physical infrastructure [Электронный ресурс] / V. Sarathy, P. Narayan, R. Mikkilineni, – Los Altos, CA: Kawa Objects, Inc. – Режим доступа: http://www.kawaobjects.com/resources/PID1258479.pdf
12. Rayport J. Envision the cloud: the next computing paradigm [Электронный ресурс] / J. Rayport, A. Heyward. – Marketspace Report, 2009. – Режим доступа: http://marketspacenext.files.wordpress.com/2011/01/envisioning-the-cloud.pdf
13. Thomas P. Y. Cloud Computing: A potential paradigm for practicing the scholarship of teaching and learning [Электронный ресурс] / P. Y. Thomas– Instructional Designer Educational / Technology Unit Centre for Academic Development: University of Botswana. – Режим доступа: http://www.ais.up.ac.za/digi/docs/thomas_paper.pdf.
14. Les Pang. Applying Cloud Computing in the Classroom [Электронный ресурс]/ Les Pang. – Graduate School of Management and Technology, 2009. – Режим доступа: http://deoracle.org/online-pedagogy/teaching-strategies/applying-cloud-computing.html.
15. Hewwit C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing / Carl Hewitt // IEEE Internet Computing, vol. 12, no. 5. – NY, USA, Sep.-Oct. 2008. – Pp. 96-99. – doi:10.1109/MIC.2008.107
16. Armbrust M. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing [Электронный ресурс] / Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy H. Katz, et. al. (Technical Report # UCB/EECS-2009-28). – Berkeley: University of California, 2009. – Режим доступа: http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html
17. Herrick D.R. Google this!: using Google apps for collaboration and productivity / Dan R. Herrick // In Proceedings of the ACM SIGUCCS fall conference on User services conference (SIGUCCS '09). – ACM, New York, NY, USA, 2009. – pp. 55-64.
18. Wu L. Value of Social Network – A Large-Scale Analysis on Network Structure Impact to Financial Revenue of Information Technology Consultants [Электронный ресурс] / Lynn Wu, Ching-Yung Lin, Sinan Aral, Erik Brynjolfsson. – Режим доступа: http://smallblue.research.ibm.com/publications/Utah-alueOfSocialNetworks.pdf

Электронные информационные ресурсы:

1. Google Apps Education Edition [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/index.html

2. Хмарні обчислення [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoft.com/ukraine/cloud/products/cloud.aspx
3. Cloud Computing Services – A comparison [Электронный ресурс]. – URL: http://www.thbs.com/Cloud-Integration-Offshore-Vendor.html
4. Amazon Web Services (AWS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://aws.amazon.com/
5. IBM Smart Cloud [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/
6. The Rackspace Cloud [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rackspace.com/
7. Облачные технологии Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/cloud/default.aspx
8. Microsoft Cloud Power [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoft.com/ukraine/cloud/
9. NIST Cloud Computing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/

## 4. ФОРМА ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧЕНИЯ

Итоговый контроль проводится в целях определения степени достижения поставленной цели обучения по данной дисциплине в целом и наиболее важным ее частям (разделам). Формой итогового контроля по дисциплине является зачет.

## 5. СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧЕНИЯ

Для диагностики успеваемости обучения используются такие средства как, модульные задания, самостоятельная работа, индивидуальные задания.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
«КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра информационно-компьютерных технологий**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____(Люманов Э.М.)
«___»_____2013года

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (CLOUD COMPUTING)»

специальность **8.04030201 – «Информатика»**

факультет **информатики**

Симферополь, 2013

## 1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателей</td><td rowspan="2">Отрасль знаний, направление подготовки, образовательно-квалификационный уровень</td><td colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</td></tr>
<tr><td>дневная форма обучения</td><td>заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество кредитов - 3</td><td>Шифр и название области знаний 8.04030201 – информатика</td><td colspan="2" rowspan="2">Нормативная</td></tr>
<tr><td>0403 – системные науки и кибернетики</td></tr>
<tr><td>Модулей 2</td><td rowspan="6">Шифр и название направления: 04030201 – информатика</td><td colspan="2">Год подготовки 1:</td></tr>
<tr><td>Содержательных модулей - 2</td><td>1 - й</td><td></td></tr>
<tr><td>Индивидуальное научно-исследовательское задание –</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Общее количество часов - 108</td><td>1 й</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Недельных часов для дневной формы обучения:<br>аудиторных - 4<br>самостоятельной работы студента - 8</td><td>18 час.</td><td>6 час.</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Образовательно-квалификационный уровень:<br><br>магистр</td><td colspan="2">Семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические занятия</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные занятия</td></tr>
<tr><td>18 час.</td><td>4 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>72 час.</td><td>98 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания: час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контроля:<br>зачет</td></tr>
</table>

***Примечание.***

*Соотношение количества часов аудиторных занятий к самостоятельной и индивидуальной работе составляет:*

*для дневной формы обучения – 36/72 (1/2)*

*для заочной формы обучения – 10/98*

## 2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименования содержательных модулей и тем | Количество часов | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | дневная форма | | | | | | | заочная форма | | | | | | |
| | всего | в том числе | | | | | | всего | в том числе | | | | | |
| | | л | п | с | лаб | ИЗ | СР | | л | п | с | лаб | ИЗ | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| **Модуль 1 Концепции облачных технологий** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Содержательный модуль 1.** *Концепции облачных технологий* | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Введение в облачные технологии (cloud computing) | 10 | 2 | | | 2 | | 6 | 2 | 2 | | | | | 11 |
| Тема 2. Концепции облачных технологий (cloud computing) | 10 | 2 | | | 2 | | 6 | 4 | 2 | | 2 | | | 11 |
| Тема 3. Модели доставки облачных услуг | 10 | 2 | | | 2 | | 6 | | | | | | | 11 |
| Тема 4. Модели облаков | 10 | 2 | | | 2 | | 6 | | | | | | | 11 |
| Тема 5. Безопасность в cloud computing | 10 | 2 | | | 2 | | 6 | | | | | | | 11 |
| **Итого по содержательному модулю 1** | 50 | 8 | | | 8 | | 30 | 6 | 4 | | 2 | | | 55 |
| **Модуль 2 Имплементация облачных технологий** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Содержательный модуль 2.** *Имплементация и реализация облачных технологий* | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Облачная архитектура и предложения компании IBM | 12 | 2 | | | 2 | | 8 | | | | | | | 11 |
| Тема 7. Облачная архитектура и предложения компаний Amazon, Google | 18 | 2 | | | 2 | | 14 | 2 | | 2 | | | | 11 |
| Тема 8. Облачная архитектура и предложения | 18 | 2 | | | 2 | | 14 | | | | | | | 11 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| компаний Microsoft, Rackspace | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 9. Дата-центры и стандарты их проектирования | 10 | 2 | | | 2 | | 6 | 2 | | | | 2 | | 10 |
| Итого по содержательному модулю 2 | 58 | 8 | | | 8 | | 42 | 4 | | 2 | | 2 | | 43 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Индивидуальные задания | | | - | - | - | | - | | | - | - | - | | - |
| **Всего часов** | **108** | **18** | | | **18** | | **72** | **10** | | **6** | | **4** | | **98** |

**** сокращения:*
*Л - лекции*
*П - практические занятия*
*С - семинарские занятия*
*Лаб. - лабораторные занятия*
*СР - самостоятельная работа*
*ИЗ - индивидуальные задания*

### 3.1. Тематический план лекций

| № лекции | Тема занятия и вопросы лекции | Количество часов | |
|---|---|---|---|
| | | ДФО | ЗФО |
| 1 | Тема лекции. Введение в облачные технологии (cloud computing)<br>Основные вопросы:<br>1. Определение cloud computing.<br>2. Ключевые характеристики cloud computing.<br>3. Преимущества использования облаков.<br>4. Факторы в пользу использования cloud computing.<br>5. Описание некоторых проблем, относящихся к cloud computing.<br>6. Сравнение grid computing с cloud computing.<br>7. Примеры cloud computing. | 2 | 2 |
| 2 | Тема лекции. Концепции облачных технологий (cloud computing)<br>Основные вопросы: | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1. Как в cloud computing используется Интернет.<br>2. Эластичность и масштабируемость.<br>3. Характеристики виртуализации окружения .<br>4. Определение гипервизоров.<br>5. Сопоставление виртуальных и невиртуальных систем.<br>6. Типы гипервизоров.<br>7. Обеспечение и деинициализация.<br>8. Мульти аренда (multitenancy).<br>9. Управление в cloud computing. | | |
| 3 | Тема лекции. Модели доставки облачных услуг<br>Основные вопросы:<br>1. Модели доставки облачных услуг<br>2. Программное обеспечение как услуга (SaaS).<br>3. Платформа как услуга (PaaS).<br>4. Инфраструктура как услуга (IaaS).<br>5. Дополнительные облачные сервисы.<br>6. Референтная архитектура для облачной модели PaaS. | 2 | 2 |
| 4 | Тема лекции. Сценарии разворачивания облаков<br>Основные вопросы:<br>1. Четыре модели облаков.<br>2. Особенности приватных, публичных, гибридных и общественных облаков.<br>3. Основные параметры: стоимость, функциональность, качество и расписание.<br>4. Дополнительные модели развертывания.<br>5. Рекомендации для выбора наиболее подходящей модели облака, исходя из необходимостей бизнеса и технических требований. | 2 | |
| 5 | Тема лекции. Безопасность в cloud computing<br>Основные вопросы:<br>1. Интеграция безопасности в облачную референтную модель.<br>2. Вопросы безопасности в cloud computing, включая риски и нарушения.<br>3. Опции безопасности, доступные в cloud computing.<br>4. Методы управления, включающие обнаружение, экспертизы и шифрование.<br>5. Угрозы безопасности в cloud computing. | 2 | |
| 6 | Тема лекции. Облачная архитектура и предложения компании IBM<br>Основные вопросы: | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1. Облачные сервисы и позиционирование вендоров.<br>2. Cloud computing для тестирования окружения.<br>3. IBM облачная архитектура.<br>4. Разработка приложений и тестирование на облаке IBM. | | |
| 7 | Тема лекции. Облачная архитектура и предложения компаний Amazon, Google<br>Основные вопросы:<br>1. Облачная архитектура Amazon.<br>2. Платформа Amazon Elastic Compute Cloud.<br>3. Веб-сервисы Amazon CloudFront.<br>4. Разработка приложений и тестирование на облаке Amazon.<br>5. Облачная архитектура Google.<br>6. Coogle Apps для бизнеса.<br>7. Amazon Web Services и Google Apps для школ и университетов. | 2 | |
| 8 | Тема лекции. Облачная архитектура и предложения компаний Microsoft, Rackspace<br>Основные вопросы:<br>1. Облачная архитектура Microsoft.<br>2. Платформа Windows Azure.<br>3. Компоненты платформы Windows Azure.<br>4. Облачная архитектура Rackspace.<br>5. Платформа Rackspace. | 2 | |
| 9 | Тема лекции. Дата-центры и стандарты их проектирования<br>Основные вопросы:<br>1. Крупнейшие дата-центры мира.<br>2. Дата-центры (ЦОД) Украины.<br>3. Стандарты проектирования и строительства дата-центров.<br>4. Типичное оборудование и инфраструктура дата-центров | 2 | 2 |
| | Итого: | 18 | 6 |

*** *сокращения:*
*ДФО – дневная форма обучения*
*ЗФО – заочная форма обучения*

## 4. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

| № занятия | Тема занятия | Количество часов | |
|---|---|---|---|
| | | ДФО | ЗФО |
| 1 | Дизайн ИТ-инфраструктуры: традиционные подходы | 2 | 2 |
| 2 | Облачные SaaS-сервисы Google | 2 | 2 |
| 3 | Работа в среде Google Apps (Education Edition) | 4 | |
| 4 | Облачные SaaS-сервисы Microsoft | 2 | |
| 5 | Обзор поставщиков облачных сервисов: западный, российский и украинский сектор | 2 | |
| 6 | Технологии виртуализации | 2 | |
| 7 | Отладка приложений в Windows Azure | 4 | |
| 8 | Итого: | 18 | 4 |

## 5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № | Наименование модулей и тем<br>Вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Количество часов | |
|---|---|---|---|
| | | ДФО | ЗФО |
| 1 | **Модуль №1 Концепции облачных технологий**<br>Стандарты NIST для облачных технологий (cloud computing) | 6 | 11 |
| 2 | **Модуль №1 Концепции облачных технологий**<br>SaaS, PaaS, IaaS | 6 | 11 |
| 3 | **Модуль №1 Концепции облачных технологий**<br>Приватные, общедоступные, гибридные и групповые облака | 6 | 11 |
| 4 | **Модуль №1 Концепции облачных технологий**<br>Актеры референтной модели облачных технология и сценарии взаимодействия | 6 | 11 |
| 5 | **Модуль №1 Концепции облачных технологий**<br>Риски и безопасность. Аудит облаков. Тарифные планы | 6 | 11 |
| | Итого по модулю 1 | 30 | 55 |
| 6 | **Модуль №2 Имплементация облачных технологий**<br>IBM: платформы, реализация, тарифные планы | 8 | 11 |
| 7 | **Модуль №2 Имплементация облачных технологий**<br>Amazon, Google: платформы, реализация, тарифные планы | 14 | 11 |
| 8 | **Модуль №2 Имплементация облачных технологий**<br>Microsoft, Rackspace: платформы, реализация, тарифные планы | 14 | 11 |
| 9 | **Модуль №2 Имплементация облачных технологий**<br>Мировые дата-центры | 6 | 10 |
| | Итого по модулю 2 | 42 | 43 |
| | Итого: | 72 | 98 |

## 6. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Темы для индивидуальной реферативной работы:

*Подготовить реферат по темам:*

- облачная ИТ-инфраструктура организации;
- дистанционное образование в облачной среде;
- облачные сервисы, используемые РВУЗ «КИПУ» для коммуникации;
- потеря и искажение информационных ресурсов как основной риск облачных вычислений;
- история возникновения облачных вычислений как общественной инфраструктуры.

*Требования к выполнению задания*

Оцениваются содержание, логика изложения материала, широта обзора, качество анализа, авторская позиция, стиль изложения, грамотность.

Реферат должен быть по объему 5-8 стр. (14 шрифт, 1.5 межстрочный интервал.

Реферат должен быть написан по различным информационным источникам (учебникам, монографиям, ссылкам в Интернете, журналам, статьям и т.д.) не менее 5 источников.

За качественное использование источников добавляются баллы.

### 6.2. Перечень творческих (научно-исследовательских) заданий

В качестве индивидуальной работы студенты получают задания на разработку иллюстративного материала по темам.

Выполнение индивидуального задания студентом осуществляется в три этапа. На 1 этапе студент самостоятельно разрабатывает и утверждает у преподавателя детальный план. На 2 этапе студент самостоятельно собирает материал по выбранной теме. На 3 этапе студент самостоятельно оформляет собранный материал. Оценивается качество анализа, логичность представления, качество презентации, авторская позиция, проработанность материала.

*Перечень творческих (научно-исследовательских) заданий:*

- разработать паспорт дата-центра, для предоставления облачных сервисов;
- разработать иллюстративный материал по теме «Эволюция облачных вычислений»;
- создать проект по теме «Облачная ИТ-инфраструктура РВУЗ «КИПУ».

## 7. МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Система методов обучения в ВУЗе, которое должно оказывать влияние на развитие личности будущего специалиста как целостности его сознания и самосознания в их единстве.

При преподавании дисциплины использованы следующие методы:

*1. Методы стимулирования и мотивации учения:*

а) Методы формирования интереса к учению: учебные дискуссии, методы эмоционального стимулирования.

б) Методы формирования долга и ответственности в учении: методы учебного поощрения, порицания, предъявления учебных требований.

*2. Методы организации и осуществления учебных действий и операций:*

а) Перцептивные методы:

- Словесные методы (лекция, рассказ, беседа).
- Наглядные методы (метод иллюстраций, демонстраций, кинопоказа).
- Аудиовизуальные методы (сочетание словесных и наглядных методов).
- Практические методы (методы упражнений).

б) Логические методы (организация и осуществление логических операций): индуктивные, дедуктивные методы, метод аналогий.

в) Гностические методы (организация и осуществление мыслительных операций): проблемно-поисковые (проблемное изложение, эвристический метод), репродуктивные методы (инструктаж, объяснение, иллюстрирование).

г) Методы самоуправления учебными действиями: самостоятельная и индивидуальная работа.

*3. Методы контроля и самоконтроля*: методы устного контроля, письменного контроля, лабораторного контроля, методы самоконтроля.

## 8. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

*Используемые методы контроля*

Устный контроль и самоконтроль: индивидуальные и фронтальные опросы.

Письменный контроль: контрольные письменные работы, письменные экзамены.

Лабораторно-практический контроль: контрольно-лабораторные работы, лабораторно-практический самоконтроль.

### 8.1. Содержание текущего и модульного контроля

*Текущий контроль* включает в себя проверку усвоения студентом теоретических знаний и практических умений в ходе изучения учебного материала модуля.

Каждая лабораторная работа выполняется студентом и оформляется по установленным правилам. Для допуска к защите студент должен иметь оформленный по установленным правилам электронный отчет, содержащий все необходимые разделы.

Процесс защиты предполагает и устную защиту студентом работы, включающей ответ на поставленный вопрос (задачу) и дополнительные вопросы по теме защищаемой лабораторной работы.

Максимальная оценка, которую студент может получить за защиту, составляет 6 баллов.

Каждая из лабораторных работ защищается студентом индивидуально и оценивается по следующей шкале:

*5 баллов* – лабораторная работа выполнена правильно и сдана в срок. Знания студента, продемонстрированные в ходе ответа на обязательный и дополнительные вопросы, оцениваются как хорошие или отличные;

*4 балла* – лабораторная работа выполнена правильно и сдана в срок. Знания студента, продемонстрированные в ходе ответа на обязательный вопрос, оцениваются как хорошие или удовлетворительные.

*2 балла* – лабораторная работа выполнена правильно, но не сдана в срок. Знания студента, продемонстрированные в ходе ответа на обязательный вопрос, оцениваются как хорошие или удовлетворительные. Вместе с тем, при ответах на дополнительные вопросы допущены серьезные ошибки или результаты ответов оцениваются как удовлетворительно или неудовлетворительно;

*0 баллов* – лабораторная работа выполнена неправильно, не сдана в срок. Знания студента, продемонстрированные в ходе ответа на обязательный вопрос, оцениваются как неудовлетворительные. (Или защита лабораторной работы студентом не проводилась – отказ от защиты).

*Модульный контроль* – это контроль уровня усвоения студентом всего материала модуля в форме письменной контрольной работы.

**8.1.1. Вопросы к модульному контролю №1**

1. Дизайн ИТ-инфраструктуры
2. Технологии виртуализации
3. Виды виртуализации
4. Распределенные вычисления как предшественники облачных вычислений
5. Эволюция облачных вычислений
6. Cloud Computing: определения
7. Cloud Computing: характеристики
8. Сервисные модели
9. Модели облаков
10. Преимущества и риски облачных решений
11. Дата-центры
12. Облачные SaaS-сервисы Google
13. Облачные SaaS-сервисы Microsoft

**8.1.2. Вопросы к модульному контролю №2**

14. Платформа Windows Azure
15. Роли в Windows Azure
16. Виртуальные машины
17. Сервисы хранения данных
18. SQL Azure

19. Механизмы организации хранения данных в Windows Azure
20. Ключевые сценарии использования SQL Azure
21. Сервис AppFabric Service Bus
22. Сервис AppFabric Access Control
23. «Цена» архитектуры приложений в облаке
24. Мультитенантное приложение
25. Мультитенантное хранилище
26. Отличия серверных и облачных технологий
27. Сценарии использования облака
28. Поставщики и потребители сервисов
29. Преимущества от использования облачного хранилища
30. Сценарии использования облака хостерами
31. Обзор Amazon Web Services

***Примечание**: Варианты модульного контроля прилагаются после рабочей программы*

### 8.1.3. Вопросы к экзамену (зачету)

ТЕМА 1. Введение в облачные технологии (cloud computing).
1. Определение cloud computing.
2. Ключевые характеристики cloud computing.
3. Преимущества использования облаков.
4. Факторы в пользу использования cloud computing.
5. Описание некоторых проблем, относящихся к cloud computing.
6. Сравнение grid computing с cloud computing.
7. Примеры cloud computing.

ТЕМА 2. Концепции облачных технологий (cloud computing).
1. Как в cloud computing используется Интернет.
2. Эластичность и масштабируемость.
3. Характеристики виртуализации окружения .
4. Определение гипервизоров.
5. Сопоставление виртуальных и невиртуальных систем.
6. Типы гипервизоров.
7. Обеспечение и деинициализация.
8. Управление в cloud computing.

ТЕМА 3. Модели доставки облачных услуг.
1. Модели доставки облачных услуг
2. Программное обеспечение как услуга (SaaS).
3. Платформа как услуга (PaaS).
4. Инфраструктура как услуга (IaaS).
5. Дополнительные облачные сервисы.
6. Референтная архитектура  для облачной модели PaaS.

ТЕМА 4. Сценарии использования облаков.
1. Четыре модели облака.

2. Особенности приватных, публичных, гибридных и общественных облаков.
3. Основные параметры: стоимость, функциональность, качество и расписание.
4. Дополнительные модели разворачивания.
5. Рекомендации для выбора наиболее подходящей модели разворачивания, исходя из необходимостей бизнеса и технических требований.

ТЕМА 5. Безопасность в cloud computing.
1. Интеграция безопасности в облачную референтную модель.
2. Вопросы безопасности в cloud computing, включая риски и нарушения.
3. Опции безопасности, доступные в cloud computing.
4. Методы управления, включающие обнаружение, экспертизы и шифрование.
5. Угрозы безопасности в cloud computing.

ТЕМА 6. Облачная архитектура и предложения компании IBM.
1. Облачные сервисы и позиционирование вендоров.
2. Cloud computing для тестирования окружения.
3. IBM облачная архитектура (cloud architecture) и TSAM (Tivoli Service Automation Manager).
4. Разработка приложений и тестирование на облаке IBM.

ТЕМА 7. Облачная архитектура и предложения компаний Amazon, Google.
1. Облачная архитектура Amazon.
2. Платформа Amazon Elastic Compute Cloud.
3. Веб-сервисы Amazon CloudFront.
4. Разработка приложений и тестирование на облаке Amazon.
5. Облачная архитектура Google.
6. Coogle Apps для бизнеса.
7. Amazon Web Services и Google Apps для школ и университетов.

ТЕМА 8. Облачная архитектура и предложения компаний Microsoft, Rackspace.
1. Облачная архитектура Microsoft.
2. Платформа Windows Azure.
3. Компоненты платформы Windows Azure.
4. Облачная архитектура Rackspace.
5. Платформа Rackspace.

ТЕМА 9. Дата-центры и стандарты их проектирования.
1. Крупнейшие дата-центры мира.
2. Дата-центры (ЦОД) Украины.
3. Стандарты проектирования и строительства дата-центров.
4. Типичное оборудование и инфраструктура дата-центров.

## 8.2. Итоговая рейтинговая оценка академической успешности студента по дисциплине

Итоговая рейтинговая оценка *R* академической успешности студента по дисциплине определяется по формуле:

$$R = \sum_{i}^{n} M_i + Э,$$

где $M_i$ – рейтинговая оценка студента по *i*-му модулю; $Э$ – рейтинговая оценка студента по результатам экзамена.

***Примечание:***

По учебным дисциплинам, где для оценивания уровня знаний студентов предусматривается зачет, максимальная суммарная оценка модульного контроля (модульных контролей) должна составлять 100 баллов. Зачет выставляется во время последнего семинарского (практического, лабораторного) занятия при условии, что суммарная оценка академической успеваемости студента превышает 60 баллов («удовлетворительно» – E и выше).

## 8.3. Шкала оценивания академической успешности студента по ECTS

<table>
<tr><td rowspan="2">Сумма баллов по всем видам учебной деятельности</td><td rowspan="2">Оценка ECTS</td><td colspan="2">Оценка по национальной шкале</td></tr>
<tr><td>для экзамена, курсового проекта (работы), практики</td><td>для зачета</td></tr>
<tr><td>90 - 100</td><td>A</td><td>отлично</td><td rowspan="5">зачтено</td></tr>
<tr><td>82-89</td><td>B</td><td rowspan="2">хорошо</td></tr>
<tr><td>74-81</td><td>C</td></tr>
<tr><td>64-73</td><td>D</td><td rowspan="2">удовлетворительно</td></tr>
<tr><td>60-63</td><td>E</td></tr>
<tr><td>35-59</td><td>FX</td><td>неудовлетворительно с возможностью повторной пересдачи</td><td>не зачтено с возможностью повторной пересдачи</td></tr>
<tr><td>0-34</td><td>F</td><td>неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины</td><td>не зачтено с обязательным повторным изучением дисциплины</td></tr>
</table>

## 9. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ СТУДЕНТЫ

### 9.1. Рейтинговая оценка академической успешности студента за семестр

| Вид учебной работы по модулю | Максимальное количество | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| Модуль №1 | | |
| Текущий контроль | 10 | Активность на занятии |
| Лабораторные работы | 35 | Выполнение лабораторных работ, презентация результатов |
| Модульный контроль | 5 | Результаты модульного контроля |
| Модуль №2 | | |
| Текущий контроль | 10 | Активность на занятии |
| Лабораторные работы | 35 | Выполнение лабораторных работ, презентация результатов |
| Модульный контроль | 5 | Результаты модульного контроля |
| Максимальная общая сумма | **100** | |

## 10. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для изучения дисциплины «Облачные технологии (Cloud Computing)» опубликованы:

1.Методические указания для выполнения лабораторных работ

2.Монография «Облачные технологии и образование» / З.С. Сейдаметова, Аблялимова Э.И., Меджитова Л.М. [и др.] ; под общей ред. З.С.Сейдаметовой – Симферополь : «ДИАЙПИ», 2012. – 204 с. – ISBN 978-966-491-368-0.

***Примечание**: Методические рекомендации прилагаются после рабочей программы*

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная

1. Jamsa Kris A. Cloud Computing / Kris A. Jamsa. – Paperback, 2011. – 322 c. – ISBN 978-1-44964-73-91
2. Wang Lizhe. Cloud Computing: Methodology, Systems, and Applications /

Lizhe Wang, Rajiv Ranjan, Jinjun Chen, Boualem Benatallah. – CRC Press, 2011. – 844 c. – ISBN 978-1439856413
3. Fundamental of cloud computing. / IBM Training Course. Student Notebook. – 282 p.
4. Fundamental of cloud computing. / IBM Training Course. Instructor Guide. – 494 p.
5. Hogan M. NIST Cloud Computing Standards Roadmap / M. Hogan, F. Liu, A. Sokol, J. Tong. – Special Publication 500-291-v.1.0. – Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, July 2011. – 76 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/ pub/CloudComputing/StandardsRoadmap/NIST_SP_500-291_Jul5A.pdf
6. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing (Draft) / P. Mell, T. Grance. – Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. – Special Publication 800-145 (Draft). Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, January 2011. – 7 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf
7. Liu F. NIST Cloud Computing Reference Architecture / F. Liu, J. Tong, J. Mao, R. Bohn, J. Messina, L. Badger, D. Leaf. – Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. – Special Publication 500-292 – Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, September 2011. – 35 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/ ReferenceArchitectureTaxonomy/NIST_SP_500-292_-_090611.pdf
8. Сейдаметова З.С. Облачные технологии и образование / З.С. Сейдаметова, Аблялимова Э.И., Меджитова Л.М. [и др.] ; под общей ред. З.С.Сейдаметовой – Симферополь : «ДИАЙПИ», 2012. – 204 с. – ISBN 978-966-491-368-0.

### 11.2. Дополнительная

1. Фингар Питер. Dot.Cloud: облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века / Питер Фингар. – Аквамариновая Книга, 2011. – 256 с. – ISBN 978-5-904136-21-5
2. Блэйк Дж. Стандарты для облаков: зачем и какие? / Джеймс Блэйк, Натаниэл Боренстейн // Открытые системы № 6, 2011. [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.osp.ru/os/2011/06/13009980/
3. Сейдаметова З.С. Cloud computing: основные концепции и тенденции развития / З.С. Сейдаметова, В.А. Темненко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 28. Экономические науки. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2011. – С. 43–48.
4. Reese G. Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud / George Reese. – USA: O'Reilly Media, 2009. –

208 p.
5. Kepes B. Cloudonomics: The Economics of Cloud Computing / Ben Kepes. – Diversity Limited, 2011. – 13 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://broadcast.rackspace.com/hosting_knowledge/whitepapers/Cloudonomics-The_Economics_of_Cloud_Computing.pdf
6. Reese G. The Economics of Cloud Computing / George Reese. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://broadcast.oreilly.com/2008/10/the-economics-of-cloud-c.html
7. Katzan H. Cloud Software Service: Concepts, Technology, Economics / Harry Katzan // Service Science 1(4), 2009. – Pp. 256-269.
8. Koomey J. A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers / J. Koomey // Uptime Institute. White paper, 2007. – 9 p.
9. Lohr S. Google and I.B.M. Join in 'Cloud Computing' Research [Электронный ресурс] / Steve Lohr // New York Times (08.10.2007). – Режим доступа: http://www.nytimes.com/2007/10/08/technology/08cloud.html
10. Mell P., Grance T. Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm [Электронный ресурс] / National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory, 2009. – Режим доступа: http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-computing-v26.ppt
11. Sarathy V. Next generation Cloud Computing Architecture. Enabling real-time dynamism for shared distributed physical infrastructure [Электронный ресурс] / V. Sarathy, P. Narayan, R. Mikkilineni, – Los Altos, CA: Kawa Objects, Inc. – Режим доступа: http://www.kawaobjects.com/resources/PID1258479.pdf
12. Rayport J. Envision the cloud: the next computing paradigm [Электронный ресурс] / J. Rayport, A. Heyward. – Marketspace Report, 2009. – Режим доступа: http://marketspacenext.files.wordpress.com/2011/01/envisioning-the-cloud.pdf
13. Thomas P. Y. Cloud Computing: A potential paradigm for practicing the scholarship of teaching and learning [Электронный ресурс] / P. Y. Thomas– Instructional Designer Educational / Technology Unit Centre for Academic Development: University of Botswana. – Режим доступа: http://www.ais.up.ac.za/digi/docs/thomas_paper.pdf.
14. Les Pang. Applying Cloud Computing in the Classroom [Электронный ресурс]/ Les Pang. – Graduate School of Management and Technology, 2009. – Режим доступа: http://deoracle.org/online-pedagogy/teaching-strategies/applying-cloud-computing.html.
15. Hewwit C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing / Carl Hewitt // IEEE Internet Computing, vol. 12, no. 5. – NY, USA, Sep.-Oct. 2008. – Pp. 96-99. – doi:10.1109/MIC.2008.107
16. Armbrust M. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing [Электронный ресурс] / Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy H. Katz, et. al. (Technical Report # UCB/EECS-

2009-28). – Berkeley: University of California, 2009. – Режим доступа: http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html
17. Herrick D.R. Google this!: using Google apps for collaboration and productivity / Dan R. Herrick // In Proceedings of the ACM SIGUCCS fall conference on User services conference (SIGUCCS '09). – ACM, New York, NY, USA, 2009. – pp. 55-64.
18. Wu L. Value of Social Network – A Large-Scale Analysis on Network Structure Impact to Financial Revenue of Information Technology Consultants [Электронный ресурс] / Lynn Wu, Ching-Yung Lin, Sinan Aral, Erik Brynjolfsson. – Режим доступа: http://smallblue.research.ibm.com/publications/Utah-alueOfSocialNetworks.pdf

### 11.3. Электронные информационные ресурсы

1. Google Apps Education Edition [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/index.html
2. Хмарні обчислення [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoft.com/ukraine/cloud/products/cloud.aspx
3. Cloud Computing Services – A comparison [Электронный ресурс]. – URL: http://www.thbs.com/Cloud-Integration-Offshore-Vendor.html
4. Amazon Web Services (AWS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://aws.amazon.com/
5. IBM Smart Cloud [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/
6. The Rackspace Cloud [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rackspace.com/
7. Облачные технологии Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/cloud/default.aspx
8. Microsoft Cloud Power [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoft.com/ukraine/cloud/
9. NIST Cloud Computing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Виртуальная академия – Microsoft Virtual Academy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoftvirtualacademy.com/Home.aspx
2. Библиотека MSDN [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms123401.aspx
3. Облачная платформа Microsoft Windows Azure
4. Google Apps для учебных заведений
5. Облачные SaaS-сервисы Microsoft, Google, Zoho

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
«КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет информатики**

**Кафедра информационно-компьютерных технологий**

# Модульные задания

по дисциплине ««Облачные технологии (Cloud Computing)»

для студентов специальности 8.04030201 – Информатика

отрасль знаний 0403 – Системные науки и кибернетика

Симферополь, 2013

# *Модуль 1*

**Вариант 1**

**Задание 1. ИТ-инфраструктура**
Для локальной и облачной ИТ-инфраструктуры:

- записать наиболее приемлемые ситуации для использования;
- отметить основные отличия, «плюсы» и «минусы» для каждой модели.

Свои ответы обязательно обоснуйте.

**Задание 2.** Опишите пять основных характеристик облачных вычислений, определенных Национальным институтом стандартов и технологий США (NIST).

**Задание 3. Облачные вычисления: основные определения**
Выберите правильный ответ(ы) для каждого, представленного ниже утверждения.

**1** Что скрывается под аббревиатурой SaaS?
- инфраструктура как сервис
- платформа как сервис
- программное обеспечение как сервис
- коммуникация как сервис

**2** Основные достоинства PaaS
- масштабируемость
- пропускная способность каналов связи
- виртуализация
- независимость платформы от языка программирования

**3** Поставщики PaaS обычно предоставляют:
- аппаратное обеспечение;
- компьютерную сеть;
- операционную систему;
- базы данных.

**4** Поставщики IaaS обычно предоставляют:
- аппаратное обеспечение;
- компьютерную сеть;
- платформу виртуализации.

**5** Частное облако:
- контролируется и управляется частными центрами обработки данных;
- обычно предназначено для использования одной организацей;
- не может физически находиться за её пределами;
- используются многими организациями совместно.

**Задание 4. Референтная архитектура облачных вычислений**
Построить диаграмму прецедентов для сценария использования облачных услуг через Облачного Брокера.

**Задание 5. Заполните таблицу 1, проставив «+» (управляет) и «-» (не управляет)**

Таблица 1

Пределы управляемости в инфраструктуре

| | **Собственная инфраструктура** | **PaaS** |
|---|---|---|
| **Приложения** | | |
| **Среда выполнения** | | |
| **Безопасность и интеграция** | | |
| **БД** | | |
| **Серверы** | | |
| **Виртуализация** | | |
| **Аппаратная платформа** | | |
| **Хранилище** | | |

**Вариант 2**

**Задание 1. ИТ-инфраструктура** Для облачной модели ИТ-инфраструктуры описать необходимые IaaS и PaaS сервисы.

**Задание 2.** Назовите основные угрозы использования облачных технологий в организациях.

**Задание 3. Облачные вычисления: основные определения**

Выберите правильный ответ(ы) для каждого, представленного ниже утверждения.

**1** Основные достоинства PaaS

- масштабируемость
- пропускная способность каналов связи
- виртуализация
- независимость платформы от языка программирования

**2** Поставщики PaaS обычно предоставляют:

- аппаратное обеспечение;
- компьютерную сеть;
- операционную систему;
- базы данных.

**3** Поставщики IaaS обычно предоставляют:

- аппаратное обеспечение;
- компьютерную сеть;
- платформу виртуализации.

**4** Частное облако:

- контролируется и управляется частными центрами обработки данных;
- обычно предназначено для использования одной организацей;
- не может физически находиться за её пределами;
- используются многими организациями совместно.

**5** Что не является веб-службами в облаке?

- инфраструктура как сервис;
- платформа как сервис;
- коммуникация как сервис;
- приложения как сервис.

**Задание 4. Референтная архитектура облачных вычислений**

Привести пример диаграммы взаимодействий между акторами в облачных вычислениях.

**Задание 5. Заполните таблицу 1, проставив «+» (управляет) и «-» (не управляет)**

Таблица 1

Пределы управляемости в инфраструктуре

| | **IaaS** | **PaaS** |
|---|---|---|
| **Приложения** | | |
| **Среда выполнения** | | |
| **Безопасность и интеграция** | | |
| **БД** | | |
| **Серверы** | | |
| **Виртуализация** | | |
| **Аппаратная платформа** | | |
| **Хранилище** | | |

**Вариант 3**

**Задание 1. ИТ-инфраструктура**

Привести пример SaaS-облачного провайдера, описав:

- сервисы, доступные облачным потребителям;
- основную деятельность с точки зрения предоставления облачных сервисов.
-

**Задание 2.** Назовите основные характеристики гибридного облака, примеры использования.

**Задание 3. Облачные вычисления: основные определения**

Выберите правильный ответ(ы) для каждого, представленного ниже утверждения.

**1** Облачный провайдер

- управляет вычислительными мощностями;
- выполняет независимую оценку облачных учлуг;
- отвечает за доступность облачной услуги для потребителя;
- предоставляет доступ к интернет.

**2** Поставщики PaaS обычно предоставляют:

- инструменты для разработки и развертывания приложений;
- системы хранения данных;
- операционную систему;
- базы данных.

**3** Поставщики IaaS обычно предоставляют:

- аппаратное обеспечение;
- компьютерную сеть;
- платформу виртуализации.

**4** Публичное облако:

- контролируется и управляется частными центрами обработки данных;
- функционирует в целях обслуживания одной организацией;
- является композицией двух и более облаков;
- является общедоступным для потребителей, не связанных общими интересами.

**5** Облачный аудитор:

- может давать оценку сервисам, предоставляемым облачным провайдером;
- может предоставлять облачные сервисы потребителю;
- предоставляет транспортные услуги для поставки облачной услуги;
- занимается аудитом безопасности в облаке.

**Задание 4. Референтная архитектура облачных вычислений**

Привести пример диаграммы прецедентов для сценария использования облачных сервисов с участием Облачного Оператора.

**Задание 5. Заполните таблицу 1, проставив «+» (управляет) и «-» (не управляет)**

Таблица 1

Пределы управляемости в инфраструктуре

| | **SaaS** | **Локальная инфраструктура** |
|---|---|---|
| **Приложения** | | |
| **Среда выполнения** | | |
| **Безопасность и интеграция** | | |
| **БД** | | |
| **Серверы** | | |
| **Виртуализация** | | |
| **Аппаратная платформа** | | |
| **Хранилище** | | |

## Модуль 2

1. Заполните таблицу по аналогии:

| | **Энергоресурсы** | **Облачные вычисления** |
|---|---|---|
| Объект производства | Электростанции | Дата-центры |
| Канал передачи услуги(поставки) услуги | Электросети, тепловые сети | |
| Поставщик | КРЫМЭНЕРГО | |
| Продукт, услуга | Тепло и электричество | |

2. Идеи облачных вычислений появились на рубеже
   - 1960-х гг.
   - 2000-х гг.
   - Несколько лет тому назад

3. Перечислите основные модели поставки облачных вычислений.

4. PaaS – модель поставки облачных вычислений, при которой (выбрать правильное):
   - арендуют ОС, БД, СУБД и др. для разработки и разворачивания приложений,
   - арендуют аппаратные ресурсы – сервера, устройства хранения данных и т.д.,
   - арендуют программное обеспечение.

5. Перечислите три основных модели ИТ-инфраструктуры. Укажите при какой модели ИТ-инфраструктуры пределы управляемости наиболее широки.

6. Какая модель облачных вычислений предназначена для использования одной организацией:
   - гибридное облако,
   - публичное,
   - частное.

7. Приведите примеры стандартов для проектирования и строительства дата-центров.

8. Колокация – это (выбрать правильное):
   - аренда сервера требуемой конфигурации,
   - размещение оборудования клиента на территории провайдера,
   - расположение множества сайтов на одном веб-сервере.

9. Дата-центры по уровню надежности и отказоустойчивости согласно стандарта TIER делятся на:
   - 4 уровня,

- 10 уровней,
- 2 уровня.

10. Облачный Аудитор (Cloud Auditor) – это (выбрать правильное):
    - Лицо, организация или сущность, отвечающая за доступность облачной услуги для Облачных Потребителей.
    - Посредник, предоставляющий услуги связи <доставки> облачных услуг от Облачных Провайдеров к Облачным Потребителям.
    - Участник, который может выполняет независимую оценку облачных услуг, обслуживания информационных систем, производительности и безопасности реализации облака.

11. SLA – это (выбрать правильное):
    - Посредник, предоставляющий услуги подключения и транспорт облачных услуг от Облачных Провайдеров к Облачным Потребителям.
    - соглашение об уровне обслуживания,
    - устройства сетевого доступа.

12. PUE (Power Usage Effectiveness) – это (выбрать правильное):
    - резервные каналы передачи данных,
    - коэффициент использования мощности ЦОД,
    - это специализированные средства, оборудование и помещения, используемые для размещения компьютерных систем.

13. Виртуализация аппаратной платформы – это (выбрать правильное):
    - совместное использование аппаратной платформы множеством различных операционных систем,
    - объединение N серверов в единый аппаратный комплекс, работающий для выполнения общих приложений.

14. Отметить решения, позволяющие обеспечить безопасность в облаке (можно выбрать несколько ответов):
    - защищённые хранилища,
    - брандмауэры,
    - кластеризация.

15. Хранение данных в Windows Azure реализовано с помощью (можно выбрать несколько ответов):
    - блобов,
    - реляционного хранилища данных,
    - жестких дисков.

16. Windows Azure состоит из трех базовых сервисов. Выполнить их характеристику.

17. Приложение SaaS является мультитенантным, если:
- у каждого клиента есть собственный экземпляр приложения со своим хранилищем данных,
- несколько клиентов работают с одним и тем же экземпляром приложения и общим хранилищем данных.

18. Amazon Web Services – это:
- облачное хранилище от Amazon,
- инфраструктурная платформа в облаке,
- SaaS-сервисы, предоставляемые Amazon в аренду.

19. Приведите примеры эталонных архитектур AWS.

20. Оплата за аренду хранилища в Amazon Web Services рассчитывается, исходя из:
- объема занятого пространства (Гб),
- количества пользователей,
- времени вычислений на почасовой основе.

21. Amazon EC2 – это сервис AWS, который:
- предоставляет виртуальные серверы в облаке,
- предоставляет глобальную сеть доставки контента,
- является сервисом реляционных БД.

22. Сертификаты AWS вручаются ИТ-специалистам, которые:
- знают основы программирования и умеют работать с БД,
- обладают опытом проектирования, развертывания и эксплуатации приложений и инфраструктур на основе AWS,
- знают основные концепции Cloud Computing.

23. Платформа IBM Bluemix (можно выбрать несколько ответов):
- работает по модели PaaS,
- является средой для полного цикла разработки приложений,
- является сервисом реляционных БД.
- работает по модели SaaS.

24. Какие сервисы составляют облачную архитектуру Google Cloud.

25. Google Compute Engine предлагает:
    - разработку приложений в облаке,
    - хранение данных в облаке,
    - вычислительные возможности виртуальных машин в облаке.

# Приложение Б

## Приложение Б.1

## Анкета для диагностики уровня сформированности мотивационного компонента готовности студентов к использованию облачных технологий

Какие из предложенных мотивов могут побудить Вас использовать облачные технологии в будущей профессиональной деятельности?

*Оцените по 3-балльной шкале степень значимости мотивов, которые могут побудить Вас использовать облачные технологии в будущей профессиональной деятельности (3 – максимальная степень значимости, 2 – средняя степень значимости, 1 – минимальная степень значимости).*

1. Потребность в значимой работе для общества.
2. Потребность оказывать влияние на развитие технологий в области компьютерной науки.
3. Стремление к саморазвитию и самосовершенствованию.
4. Потребность быть конкурентоспособным.
5. Стремление повысить эффективность своей профессиональной деятельности.
6. Потребность в карьерном росте.
7. Стремление повысить свою квалификацию.
8. Потребность заниматься самообразованием в области информационных технологий.
9. Потребность утвердиться среди коллег.
10. Стремление к развитию познавательных способностей

## Приложение Б.2

## Тест для диагностики уровня сформированности когнитивного компонента готовности студентов к использованию облачных технологий

1. Считаете ли Вы облачные вычисления социально значимой инфраструктурой?

   a) Да b) Нет c) Затрудняюсь ответить

2. Поясните, как Вы понимаете следующие понятия:

   ИТ-инфраструктура – _____
   _____
   Хостинг – _____
   _____
   Дата-центр – _____
   _____
   Вычислительные ресурсы – _____
   _____

3. Заполните таблицу (по аналогии с примером во 2-й строке):

| | **Энергоресурсы** | **Облачные вычисления** |
|---|---|---|
| Объект производства | Электростанции | Дата-центры |
| Канал передачи (поставки) услуги | Электросети, тепловые сети | |
| Поставщик | КрымЭнерго | |
| Продукт, услуга | Тепло и электричество | |

4. Какая модель развертывания приложений (локальная, хостинговая, в облаке) экономически выгодна для современных организаций? Обоснуйте свой ответ_____

5. Что скрывается под аббревиатурой SaaS?

   a) инфраструктура как сервис
   b) платформа как сервис
   c) программное обеспечение как сервис
   d) коммуникация как сервис

6. Публичное облако:

   a) контролируется и управляется частными центрами обработки данных;
   b) функционирует в целях обслуживания одной организацией;
   c) является композицией двух и более облаков;
   d) является общедоступным для потребителей, не связанных общими интересами.

7. Облачный аудитор:

   a) может давать оценку сервисам, предоставляемым облачным провайдером;
   b) может предоставлять облачные сервисы потребителю;
   c) предоставляет транспортные услуги для поставки облачной услуги;
   d) занимается аудитом безопасности в облаке.

8. Какие виды программного обеспечения могут предоставляться по облачной модели:

   a) почтовые сервисы,
   b) хранилища данных,
   c) онлайновый офис,
   d) среда разработки программных приложений,
   e) системы управления БД,
   f) другие_____ .

9. С какими видами файлов можно работать, используя сервис «Google Документы»? _____

10. Какими онлайновыми сервисами позволяет воспользоваться аккаунт Google? _____

    Какие из этих сервисов используете Вы? _____

    _____

11. Приведите примеры дата-центров, расположенных на территории Украины: _____

12. Попробуйте обозначить основные причины развития облачных технологий: _____

_____

13. Какие причины, по Вашему мнению, являются препятствием для широко использования облачных вычислений в образовании? _____

_____

14. Является ли облачным каждый онлайновый сервис?

a) Да b) Нет c) Затрудняюсь ответить

15. Знаете ли Вы о программах сертификации специалистов в сфере облачных вычислений (если да, то какие)?

a) Да (Наименование программ_____ )

b) Нет

c) Затрудняюсь ответить

## Приложение Б.3

## Анкета для диагностики уровня сформированности деятельностного компонента готовности студентов к использованию облачных технологий

| № | Умения в области облачных технологий | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Проектирование облачного программного обеспечения | | | |
| 2 | Разработка облачного программного обеспечения | | | |
| 3 | Умения, необходимые для развертывания и настройки IT-инфраструктуры и его переноса в облако | | | |
| 4 | Навыки виртуализации рабочих столов | | | |
| 5 | Навыки построения частных облаков | | | |
| 6 | Умение использовать в своей работе публичные облачные сервисы | | | |
| 7 | Использование сервисной модели программное обеспечение как услуга (SaaS) для решения прикладных задач | | | |
| 8 | Использование сервисной модели платформа как сервис (PaaS) для решения прикладных задач | | | |
| 9 | Использование сервисной модели инфраструктура как услуга (IaaS) для решения прикладных задач | | | |
| 10 | Владение облачными сервисами для совместной работы (почтовые сервисы, планировщики, группы рассылок, социальные сети) | | | |
| 11 | Владение облачными сервисами для управления приложениями (системы управления контентом, конструкторы сайтов, ГИС) | | | |
| 12 | Владение облачными сервисами для редактирования файлов и совместной работы над ними (офисное ПО, аудио и видео редакторы) | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | Умение осуществлять развертывание программного обеспечения для предприятий в облаке | | | |

1 – такие умения мне не нужны для успешного выполнения будущей профессиональной деятельности;
2 – обладание такими умениями не обязательно для моей будущей профессиональной деятельности;
3 – такие умения мне необходимы для успешного выполнения будущей профессиональной деятельности.

***Благодарим за ответы.***
Пожалуйста, оставьте данные о себе:
Учебное заведение, в котором Вы учитесь
_____
_____

Специальность
_____
Группа _____
Курс _____

Дата _____